



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΡΑΟΥΛΑΣ



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΜΑΝΟΥΣΑΡΙΔΗΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ(Α.Μ.259/05) –
ΘΥΜΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ(Α.Μ.180/05)**

**ΕΙΣΙΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΠΑΛΑΤΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

Η υποβολή της πτυχιακής διατριβής αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του πτυχίου στο τμήμα φυτικής παραγωγής της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ
Ευχαριστίες	4
Περίληψη Ελληνικά	5
Περίληψη Αγγλικά	6
Εισαγωγή	7
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</u>	
1.1 Καταγωγή	8
1.2 Ποικιλίες φράουλας	8
1.2.1 Βραχείας φωτοπεριόδου ή μονοφόρες	10
1.2.2 Ουδέτερης φωτοπεριόδου ή πολυφόρες	15
1.2.3 Ποικιλίες που συνιστώνται στην Ελλάδα	16
1.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά – Μορφολογία	17
1.3.1 Φύλλα – Βλαστός	17
1.3.2 Στόλωνες	17
1.3.3 Ανθοφόροι οφθαλμοί	18
1.3.4 Καρπός	18
1.3.5 Ριζικό σύστημα	19
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</u>	
2.1 Ανάγκες σε θερμοκρασία	20
2.2 Φωτοπερίοδος	20

2.3	Αντοχή στον παγετό	21
2.4	Εδαφικές τοποθεσίες	21
2.5	Απολύμανση εδάφους	22
2.6	Έδαφος	22
2.7	Λίπανση	24
2.7.1	Βασική λίπανση	25
2.7.2	Αέρια λίπανση	26
2.8	Άρδευση – Ανάγκες σε νερό	26
2.8.1	Σκοπός άρδευσης	26
2.8.2	2 ^{ος} χρόνος άρδευσης	27
2.8.3	Μέθοδοι άρδευσης	27
2.8.4	Συχνότητα άρδευσης	28
2.9	Προσδιορισμός της υγρασίας εδάφους	29
2.10	Αντοχές φυτού	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1	Πολλαπλασιασμός φράουλας	31
3.1.1	Επικονίαση	32
3.2	Προμήθεια φυτών για φύτευση	32
3.3	Εποχή φύτευσης	33
3.4	Περιποίηση φυτών μετά την εγκατάσταση	34
3.5	Συγκομιδή προϊόντος	34
3.5.1	Στάδιο συγκομιδής	35
3.5.2	Μέθοδοι συγκομιδής	35
3.6	Φθαρτότητα της φράουλας	35
3.7	Ποιοτικά χαρακτηριστικά	36
3.7.1	Εξωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά	36
3.7.2	Εσωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1	Μυκητολογικές ασθένειες	42
4.1.1	Μύκητες που προσβάλλουν το ριζικό σύστημα	42
4.1.1.2	Ριζοκτόνα	42
4.1.1.3	Νηματώδεις	43
4.1.1.4	Βερτιτσιλίωση	44
4.1.1.5	Φουζαρίωση	44
4.1.1.6	Φυτοφθορά των ριζών	45
4.1.1.7	Φυτοφθορά των στελεχών	46
4.1.1.8	Ανθράκωση	46
4.1.2	Μύκητες που προσβάλλουν τα φύλλα	47

4.1.2.1	Κηλίδωση των φύλλων	47
4.1.2.2	Ωίδιο	47
4.1.2.3	Αλτερναρίωση	48
4.1.3	Μύκητες που προσβάλλουν άνθη και καρπούς	48
4.1.3.1	Βοτρύτιδα	48
4.1.3.2	Κάψιμο ανθέρων και υπέρων	49
4.2	Ιολογικές ασθένειες	49
4.3	Βακτηριώσεις	50
4.4	Φυσιολογικές ασθένειες	51
4.4.1	Κακοσηματισμένοι καρποί	51
4.4.2	Καρποί κουμπιά	51
4.5	Μυζητικά έντομα	52
4.5.1	Αφίδα της φράουλας	52
4.5.2	Κόκκινος τετράνυχος	52
4.5.3	Θρίπας	53
4.5.4	Βρωμούσες	53
4.6	Μασητικά έντομα	54
4.6.1	Λευκός σκόληκας	54
4.6.2	Κουρουλιαστής της φράουλας	54
4.7	Έντομα που ανοίγουν στοές	55
4.7.1	Σαλιγκάρια	55
4.7.2	Νηματώδεις σκόληκες	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1	Προστασία φυτών φράουλας	56
5.2	Έλεγχος και καταπολέμηση ζιζανίων	57
5.3	Αποθήκευση – Συντήρηση	58
5.4	Θρεπτική αξία φράουλας	60
5.4.1	Ευεργετικές ιδιότητες φράουλας	61

<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	64
----------------------------	-----------

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Παλάτο Γεώργιο για την βοήθεια του , καθώς επίσης και τους συναδέλφους του καθηγητές που μας κατεύθυναν σωστά για την εκπόνηση της πτυχιακής μας διατριβής.

Περίληψη

Η φράουλα είναι πολυετές φυτό. Αντέχει στις χειμερινές χαμηλές θερμοκρασίες. Ο πολλαπλασιασμός της γίνεται με παραφυάδες , προσαρμόζεται σε όλα τα είδη του χώματος και την βλάπτει η ξηρασία.

Οι ποικιλίες που υπάρχουν στην Ελλάδα είναι :

- ❖ Chandier, Dougias, Pajaro, Seiva, Senga senara, Oso crande
- ❖ Chandier, Fern, Seiva, Brighton, Irrin, Oso crande

Η φράουλα για να βλαστήσει χρειάζεται θερμοκρασία από 8°C έως 15°C. Κατά το λήθαργο αντέχει στους -15°C έως -20°C. Μπορεί να καλλιεργηθεί στο έδαφος είτε συγκεντρωμένες σε τετράγωνα είτε σε σειρές με μεταξύ τους απόσταση περίπου 30 εκ. Το ιδανικότερο έδαφος είναι το ελαφρά πήλο-αμμώδες.

Οι φράουλες χρειάζονται ήλιο τουλάχιστον 6-8 ώρες για βέλτιστη ανάπτυξη και παραγωγή και είναι απαιτητική σε υγρασία εδάφους.

Ο πολλαπλασιασμός της φράουλας γίνεται με σπόρο, στόλωνες και με τη βοήθεια ιστοκαλλιέργειας. Φθειρόνται εύκολα και πρέπει να ψύχονται αμέσως μετά την συλλογή.

Μετά 10 μέρες ή νωρίτερα οι καρποί χάνουν το φρέσκο φωτεινό χρώμα τους, συρρικνώνονται και αλλοιώνεται η γεύση τους.

Οι καρποί της φράουλας θεωρούνται αρκετά καλή πηγή βιταμίνης C, πρωτεϊνών και αλάτων . Προστατεύει τα μάτια, τη σωστή λειτουργία του εγκεφάλου και από την υψηλή αρτηριακή πίεση, την αρθρίτιδα, την ουρική αρθρίτιδα και τις καρδιοπάθειες. Εκτός από τα πολύτιμα αντιοξειδωτικά, οι φράουλες έχουν πολλά άλλα θρεπτικά συστατικά και συμβάλλουν αποτελεσματικά για την πρόληψη πολλών ασθενειών.

Abstract

The strawberry is a perennial plant. Withstand the winter cold. The proliferation of shoots done with, adapts to all types of soil and damaging drought. The varieties that exist in Greece:

- ❖ Chandier, Dougias, Pajaro, Seiva, Senga senara, Oso crande
- ❖ Chandier, Fern, Seiva, Brighton, Irrin, Oso crande

The strawberry is needed to germinate temperature from 8°C to 15°C. During dormancy stand -15°C to 20°C-up. It can be grown in the ground or in concentrated blocks or in series with each other within about 30 cm. The ideal soil is slightly clay-sandy.

Strawberries need at least 6-8 hours of sun for optimal growth and production and is demanding in soil moisture

The multiplication is done with the strawberry seed, stolon and using tissue cultures. It could damaged easily and should be refrigerated immediately after collection.

After 10 days or before the fruits lose their bright fresh color, shrink and alter the taste

The fruits of strawberries are pretty good source of vitamin C, proteins and salts. Protects your eyes, right brain function and high blood pressure, arthritis, gout

and heart disease. Besides the valuable antioxidants, strawberries have more nutrients and contribute effectively to prevent many diseases.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αγγειόσπερμο, δικότυλο φυτό η φράουλα ανήκει στην οικογένεια των Ροδοειδών (Rosaceae) με 15 περίπου είδη ιθαγενή των βόρειων εύκρατων περιοχών. Κατά πάσα πιθανότητα η καταγωγή της είναι από τη Χιλή. Ιδιαίτερα γνωστή στην Ελλάδα είναι η ευρωπαϊκή φράουλα που βρίσκεται και αυτοφυής σε λοφώδεις και δασώδεις και ημιδασώδεις περιοχές. Ο καρπός της άγριας αυτής φράουλας είναι μικρός ,εξαιρετικά γλυκός και νόστιμος.Οι σύγχρονες καλλιέργειες οδήγησαν στο να δημιουργηθεί μία ποικιλία με μεγάλους καρπούς γνωστή με την ονομασία *Φράουλα Ανανάσα*.

Η φράουλα είναι πολυετές, έρπον κυρίως αλλά και αναρριχώμενο ποώδες φυτό με τριχωτά σύνθετα φύλλα που αποτελούνται από 3 φυλλάρια που τα περιθώρια τους είναι πριονωτά. Τα άνθη της είναι λευκά, μονογενή ή και ερμαφρόδιτα και φύονται σε μικρές ταξιανθίες που ξεκινούν από τις μασχάλες των φύλλων. Όσο ο χρόνος περνάει οι ρίζες του φυτού γίνονται ξυλώδεις και αναπτύσσονται παραφυάδες που ριζώνουν αναπτύσσοντας νέα φυτά. Ο καρπός της φράουλας είναι σύνθετος και αποτελείται από μια ανθοδόχη που έχει στην επιφάνεια της πολλά μικρά σπόρια. Η καλλιέργεια της φράουλας είναι αρκετά εύκολη ακόμα και για τους πιο αρχάριους.

Η φράουλα αντέχει στις χειμερινές χαμηλές θερμοκρασίες, όμως μία απότομη αλλαγή θερμοκρασίας ή ένας παγετός την άνοιξη μπορεί να βλάψει το φυτό. Πολλές βροχές επίσης μπορούν να προκαλέσουν σάπισμα των καρπών. Η φράουλα μπορεί να προσαρμοστεί σε όλα τα είδη χώματος. Δεν χρειάζεται σχεδόν καθόλου λίπασμα. Τη βλάπτει η ξηρασία ενώ το πότισμα είναι καλύτερα να γίνεται με ράντισμα όλου του φυτού ή με τεχνητή βροχή. Ο πολλαπλασιασμός της γίνεται με παραφυάδες. Τα φυτά φυτεύονται το φθινόπωρο έτσι ώστε να υπάρχει παραγωγή τον επόμενο χρόνο.

Ένα στρέμμα μπορεί να χωρέσει 5000 περίπου φράουλες. Όταν το ψύχος του χειμώνα είναι μεγάλο τότε οι φράουλες καλύπτονται για να προστατευτούν. Για το λόγο αυτό γίνονται και καλλιέργειες σε θερμοκήπια.

Οι Η.Π.Α. έχουν τη μεγαλύτερη παραγωγή στον κόσμο με 220,000 τόνους ετησίως. Ακολουθούν ο Καναδάς , η Ιταλία , η Πολωνία και η Γαλλία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Καταγωγή

Οι σημερινές καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας είναι οκταπλοειδείς, ονομάζονται *Fragaria ananassa* Duch. και προέρχονται από διασταύρωση (υβριδισμό) μεταξύ των οκταπλοειδών ειδών *Fragaria chiloensis* (L) Duch. και *Fragaria virginiana* Duch. και ίσως ενός τρίτου είδους *Fragaria virginiana* var. *glauca* ή *ovalis*.

Η φράουλα Virginia (*F. Virginiana*) εισήχθη από τη Β. Αμερική στην Ευρώπη την περίοδο 1534-1857. Η συγκεκριμένη ποικιλία είχαν καρπούς μεγάλους (3-4 φορές από εκείνους των τότε χρησιμοποιούμενων ευρωπαϊκών ποικιλιών) με γλυκιά γεύση και χαρακτηριζόταν από πρωιμότητα και μεγάλη περίοδο καρπόδεσης.

Η φράουλα της Χιλής (*F. Chiloensis*) εισήχθη στην Ευρώπη από τους Ισπανούς κατακτητές από τη Χιλή για τους μεγάλους και αρωματικούς καρπούς. Το συγκεκριμένο είδος ήταν δίοικο (θηλυκά και αρσενικά φυτά) και πολλές φορές για την επιτυχία της καλλιέργειας χρησιμοποιούσαν 7 γραμμές της συγκεκριμένης ποικιλίας και 1 γραμμή φύτευσης μιας ποικιλίας με μόνο θηλυκά άνθη (ως επικονιάστρια).

1.2 Ποικιλίες Φράουλας

Υπάρχουν 3 ποικιλίες φράουλας:

June Bearing: Όπως δηλώνει και το όνομά της, δίνει μόνο μία παραγωγή (μεγάλη) τον Ιούνιο (June). Η περίοδος παραγωγής, διαρκεί 2 με 3 εβδομάδες.

Εξειδικεύσεις αυτής της ποικιλίας είναι οι:

- Allstar
- Annapolis
- Brunswick
- Cabot
- Chandler
- Cornwallis
- Cavendish
- Darselect
- Delmarvel
- Earliglow
- Honeoye
- Jewel
- Kent
- L'Amour
- Lateglow
- Mesabi
- Mic Mac
- Mohawk
- Northeaster

- Sable
- Seneca
- Sparkle
- Sweet Charlie
- Veestar
- Winona

Everbearing: Έχει 2 με 3 παραγωγικές περιόδους κάθε χρόνο. Παράγει φράουλες κατά την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο.

Εξειδικεύσεις αυτής της ποικιλίας είναι οι:

- Fort Laramie
- Quinault

Day Neutral: Παράγει φράουλες καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου. Οι φράουλες που παράγει είναι μικρότερες από τις άλλες ποικιλίες.

Εξειδικεύσεις αυτής της ποικιλίας είναι οι:

- Seascape
- Selva
- Tribute και Tristar

1.2.1 Βραχείας φωτοπεριόδου ή μονοφόρες

- Addie

Ιταλικής προέλευσης ποικιλία, φυτό μέτριο ζωνρό, πολύ παραγωγικό, ανθεκτικό στην βοτρυτήδα, καρπός κωνικός με ανθεκτική επιδερμίδα, σάρκα συνεκτική με κόκκινο-πορτοκαλί χρώμα με καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

- Ahaheim.

Νέα ποικιλία προέλευσης Καλιφόρνιας, Η.Π.Α. Μοιάζει με την Chandier, αλλά είναι ωριμότερη σε σχετικά ψυχρά κλίματα και η παραγωγή της κατά τη χαμηλότερη. Μέτρια ανθεκτική στο ωίδιο, ανθεκτική στο τετράνυχο και στις ιώσεις

- Annapolis.

Νέα ποικιλία προέλευσης Καναδά. Ανθεκτική στην φυτοφθόρα (*pnypotpnthora Fragariae*), ευαίσθητη στο ωίδιο, ανθεκτική στο ψύχος.

- Athera

Ιταλική νέα ποικιλία. Καρπός μεγάλος, σκληρός, ανθεκτικός, με έντονο κόκκινο εξωτερικό και εσωτερικό χρώμα. Σχήμα καρπού επιμηκές-κωνικό και ελαφρά πεπλατυσμένο, με καλή γεύση, καλή συντηρησιμότητα, κατάλληλο για νωπή χρήση. Φυτό μέτριο, ζωνρό, ορθόκλαδο, ανθεκτικό στις ασθένειες.

- Aliso

Ποικιλία από την Καλιφόρνια. Προσαρμόζεται καλά στις θερμές περιοχές. Κατάλληλη για θερινή φύτευση. Φυτό όχι πολύ ζωνρό, πολύ παραγωγικό, αξιοποιεί τα αζωτούχα λιπάσματα πολύ καλά. Ο καρπός είναι μεσαίου-μεγάλου μεγέθους, ομοιόμορφου μεγέθους. Σχήματος κωνικού προς το επιμηκές, με κόκκινο πορτοκαλί χρώμα.

- Cesena

Ιταλική ποικιλία, καρπός πολύ μεγάλος ακόμα και στην τελευταία συγκομιδή. Ελκυστικός, με έντονο κόκκινο χρώμα, μέτριας ποιότητας και μέτρια ανθεκτικός στις μεταχειρίσεις. Η πολύ υψηλή παραγωγικότητα και το μεγάλο μέγεθος του καρπού είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της ποικιλίας.

- Chandier

Είναι προέλευσης Καλιφόρνιας Η.Π.Α. Φυτό ζωνρό, πολύ παραγωγικό καρπός μεγάλου μεγέθους (εικ.1) , πολύ καλής ποιότητας, ανθεκτικός στις μεταφορές και μεταχειρίσεις, με κανονικό σχήμα, ομοιόμορφο κόκκινο χρώμα, μερικές φορές η κορυφή του καρπού παραμένει πράσινη. Ευαίσθητη στην φυτοφθορά. Μια από τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες στον κόσμο σήμερα. Ποικιλία με την οποία συγκρίνονται όλες οι νέες βραχείας φωτοπερίοδου ποικιλίες.

- Dougias

Είναι ποικιλία που επί πολλά χρόνια καλλιεργείται σε πολύ μεγάλες εκτάσεις και αντικαταστάθηκε από την Chandier. Είναι αποτέλεσμα διασταύρωσης μεταξύ

Seguoia - Tioga * Tufts. Μέτριας ζωηρότητας φυτό πολύ παραγωγικό. Καρπός καλού μεγέθους, κωνικός, με λεία επιδερμίδα και πολύ συνεκτική σάρκα. Το μέγεθος των καρπών παραμένει σταθερά μεγάλο καθ' όλη την διάρκεια της συγκομιδής. Έχει καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, αποχωρίζεται εύκολα από το κάλυκα. Συνίστανται για νωπή χρήση και για κατάψυξη.

- Corella

Κατάλληλη για ψυχρές περιοχές. Η καλύτερη παραγωγή λαμβάνεται εκεί όπου επικρατούν άριστες συνθήκες καλλιέργειας. Φυτό πολύ ζωηρό με σχετικά μικρά φύλλα, καρπός μεγάλος, η επιδερμίδα έχει πολύ έντονο κόκκινο χρώμα και είναι ανθεκτική στις μεταχειρίσεις. Η σάρκα είναι συνεκτική, φτωχή σε χυμό όχι πολύ όξινη, αρωματώδης με βαθύ ροζ χρώμα.

- Hera

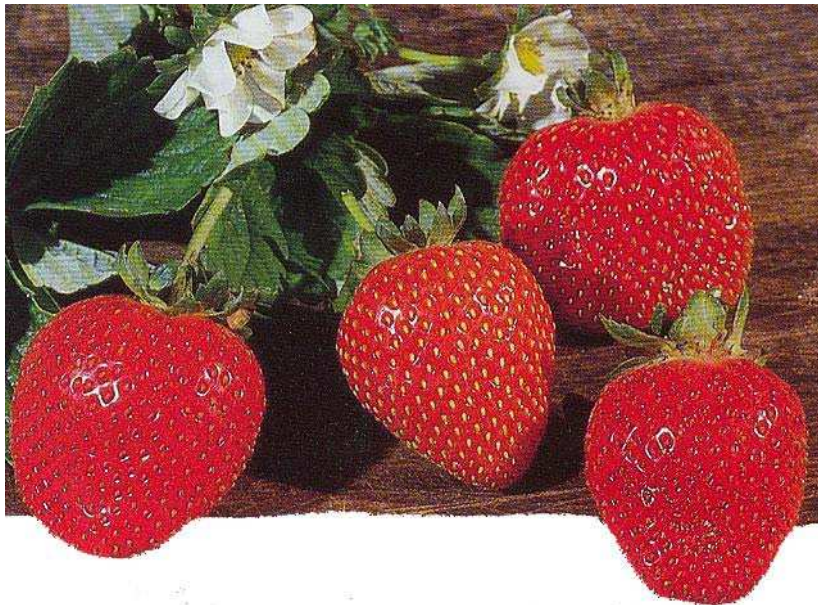
Είναι Ιταλική νέα ποικιλία. Καρπός μεγάλος, με έντονο εξωτερικό και εσωτερικό κόκκινο χρώμα, με κανονικό κωνικό σχήμα, καλή γεύση, πολύ καλή συντηρησιμότητα, κατάλληλη για μεταφορές. Διατηρείται επί ημέρες ακόμα και εκτός ψυγείου σε πολύ καλή κατάσταση.

- Oso Crande

Πρόκειται για νέα ποικιλία. Ο καρπός είναι πολύ μεγάλος σκληρός, έχει έντονο κόκκινο χρώμα εξωτερικά και ανοιχτότερο εσωτερικά. (Εικ.2) Έχει σχήμα μέτριο κωνικό, γεύση ελαφρά υπόξινη, κατάλληλη για νωπή χρήση και επεξεργασία. Φυτό που παράγει καρπούς για μακρύ χρονικό διάστημα σε ξηρές, υποτροπικές συνθήκες. Η σάρκα είναι εξαιρετικά συνεκτική, ανθεκτική στις μεταχειρίσεις με εξωτερικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Το μέγεθος του καρπού παραμένει το ίδιο καθ' όλη την διάρκεια της συγκομιδής.



Εικόνα 1. Καρπός της ποικιλίας Chandier



Εικόνα 2. Καρπός της ποικιλίας Oso Grande

- Senga sengana

Γερμανικής ποικιλίας. Το φυτό είναι μέτριας ζωηρότητας με πυκνή και ορθόκλαδη βλάστηση, πολύ παραγωγικό. Είναι ανθεκτικό στο κρύο, στους παγετούς, στην ξηρασία και στο ωίδιο, ενώ είναι μέτρια ανθεκτική στην βοτρώτηδα. Ο καρπός είναι μέτριου μεγέθους, κωνικός με σκούρο κόκκινο χρώμα. Η σάρκα είναι συνεκτική και χυματώδης, γλυκόξινη και αρωματική

- Seguoia

Προσαρμόζεται ιδιαίτερα καλά στις ζεστές περιοχές κατάλληλη για καλλιέργεια υπό κάλυψη. Το φυτό είναι ζωηρό, ορθόκλαδο, πολύ παραγωγικό. Οι ποδίσκοι των καρπών είναι πολύ μακρύς και ως εκ τούτου συγκομίζονται πολύ εύκολα. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, κανονικού σχήματος, σκούρου χρώματος. Η σάρκα είναι μέτρια συνεκτική, χυμώδης ανεπαρκώς χρωματισμένη, αρωματικά γλυκιά, καλής ποιότητας (εικ 3)

- Snuswap

Νέα ποικιλία, καρπός μεγάλος, κωνικός, κατάλληλος για νωπή χρήση, πολύ παραγωγικό φυτό. Παράγει πολλούς στόλωνες, φυτό ζωηρό. Παρουσιάζει ανθεκτικότητα στο κρύο.

- Tioga

Ζωηρό φυτό, παραγωγικό, αντιδρά στην αζωτούχο λίπανση πολύ καλά, ευαίσθητο στην χλώρωση σε έδαφος με πολύ ασβέστιο ή υψηλό PH. Καρπός μεγάλου ή μέτριο μεγέθους, είναι αρκετά ανθεκτικός στους χειρισμούς και στην μεταφορά. Η σάρκα του καρπού είναι πολύ συνεκτική, κόκκινη, λευκή στο μέσο, αρωματική και γενικά πολύ καλής ποιότητας. Πολύ παραγωγική ποικιλία, έχει μικρές απαιτήσεις σε ψύχος, κατάλληλη για πρόωμη παραγωγή σε θερμά κλίματα.

Η συγκομιδή των καρπών διαρκεί 3-4 μήνες και η παραγωγή της φθάνει πολύ υψηλά επίπεδα.

- Tudia

Σχετικά νέα ποικιλία, ισπανικής προέλευσης. Πολύ παραγωγικό φυτό, με καρπό επιμήκης και χρώμα έντονο ερυθρό, αν και μερικές φορές οι κορυφές είναι λευκές. Είναι γευστικός καρπός, αντέχει στις μεταχειρίσεις και είναι κατάλληλος για μεταφορές.



Εικόνα 3. Καρπός της ποικιλίας Seguoia

1.2.2 Ουδέτερης φωτοπεριόδου ή πολυφόρες

- Aptos

Ποικιλία Αμερικάνικη. Ζωηρό φυτό, ορθόκλαδο με μεγάλα φύλλα. Ο καρπός είναι καλού μεγέθους, αρκετά σκληρός και επιμηκές κωνικού σχήμα, με βαθύ κόκκινο χρώμα και καλή γεύση.

- Brighton

Ζωηρό φυτό με ορθόκλαδη βλάστηση καρπός κωνικός με γυαλιστερό κόκκινο χρώμα, μερικές φορές κούφιους, καλού μεγέθους και μέτριας συνεκτικότητας.

Παραμορφώνεται σχετικά εύκολα. Πολύ παραγωγική ποικιλία, ο καρπός σχίζεται εύκολα. Κατάλληλη για παραγωγή υπό κάλυψη και έκτης εποχής

- Fern

Φυτό μέτρια ζωνηρά, ευαίσθητα στην χλώρωση, πολύ παραγωγικό. Καρπός μετρίου μεγέθους, πεπλατυσμένος, χρώματος κόκκινο-πορτοκαλί. Σάρκα σχετικά μαλακιά και ευαίσθητη στις μεταχειρίσεις, αρωματικά γλυκιά όξινη, κατάλληλη για παραγωγή έκτης εποχής (εικ 4)

- Seira

Φυτό μέτριας ζωνηρότητας, πολύ παραγωγικό, καρπός μεγάλου μεγέθους, κωνικός, συμμετρικός, αρκετά συνεκτικός, ανθεκτικός στις μεταφορές και μεταχειρίσεις, παρουσιάζει μικρό ποσοστό παραμορφωμένων καρπών, παράγει λίγους στόλωνες. Καλλιεργείται σ' όλο τον κόσμο, κατάλληλη για παραγωγή έκτης εποχής (εικ 5)

- Tristar

Ζωνηρό φυτό, ανθεκτικό στις ασθένειες ριζικού συστήματος και στο οίδιο. Καρπός μεσαίου-μεγάλου μεγέθους, συμμετρικής με βαθύ κόκκινο χρώμα συνεκτικό, με γλυκό- όξινη γεύση.

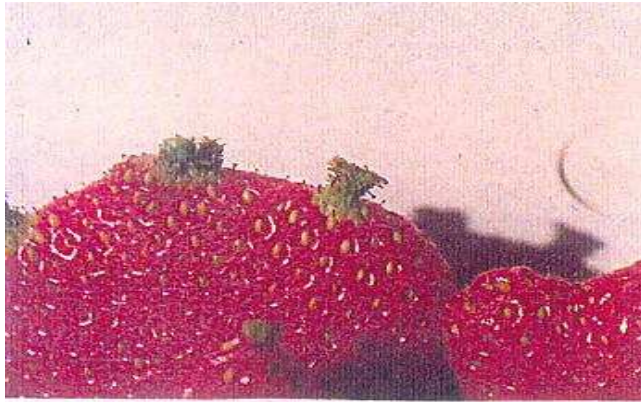
1.2.3 Ποικιλίες που συνιστώνται στην Ελλάδα

- ❖ **Β. Ελλάδα**

Chandier, Dougias, Pajaro, Seira, Senga senara, Oso grande

- ❖ **Κεντρική και Νότια Ελλάδα**

Chandier, Fern, Seira, Brighton, Irrin, Oso grande



Εικόνα 4. Καρπός της ποικιλίας Fern



Εικόνα 5. Καρπός της ποικιλίας Seira

1.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά- μορφολογία

1.3.1 Φύλλα – βλαστός

Η φράουλα είναι πολυετές ποώδες φυτό, που σχηματίζει φύλλα σε βραχεία μεσογονάτια διαστήματα σ' ένα πολύ βραχύ και σαρκώδη βλαστό (μήκος 1-1,5 εκ). Με την πάροδο του χρόνου και υπό της κατάλληλης κλιματικές συνθήκες το φυτό σχηματίζει περισσότερους βλαστούς. Τα φύλλα είναι τρίλοβα με σχετικά κοντό μίσχο που βγαίνουν στο πάνω μέρος του ριζώματος, τα φύλλα ποικίλουν σε σχήμα, πάχος . Ζουν 1-3 μήνες και μετά πεθαίνουν τα παλιά συνεχώς ανανεώνονται από νέα, που σχηματίζονται καθώς αυξάνεται το κορυφαίο τμήμα του βλαστού. Τα φύλλα φέρουν

μεγάλο αριθμό στοματίων (30-400 χιλ²) σε σύγκριση με άλλα φυτά και έτσι δια της διαπνοής χάνονται μεγάλες ποσότητες ύδατος.

1.3.2 Στόλωνες

Ένας τυπικός στόλωνα είναι βλάστης αγεοτροπικός ,δηλαδή αυξάνεται οριζόντια (έρπει επί του εδάφους) και φέρει δυο γόνατα. Στο πρώτο γόνατο φέρει οφθαλμό μ' ένα βράκτιο φύλλο, ενώ στο δεύτερο γόνατο φέρει οφθαλμό με πραγματικό φύλλο και στα βάθη του σχηματίζονται επίκτητες ρίζες. Αυτές οι ρίζες είναι αρχικά μονοστέλεχες, μέχρι να διαπεράσουν το έδαφος.

Η ανάπτυξη των ριζών μπορούν να ξεπεράσουν το μήκος των 2,5- 4 εκατοστών, εξαρτάται όμως από τις καιρικές συνθήκες. Εφόσον οι καιρικές συνθήκες είναι κατάλληλες,δηλαδή υπάρχει υγρασία και το έδαφος είναι διαπερατό, τότε οι ρίζες διακλαδίζονται και αναπτύσσονται.Υπό συνθήκες ακινησίας και καλής υγρασίας, οι ρίζες επιμηκύνονται και αρχίζουν να τροφοδοτούν το φυτό με νερό και θρεπτικά στοιχεία γρήγορα. Υπό συνθήκες ξηρασίας οι ρίζες δεν επιμηκύνονται και τελικά πεθαίνουν. Οι στόλωνες καλό είναι να σταθεροποιούνται με κάποιο μέσο, για να μην κινούνται, έτσι ώστε γρήγορα να αναπτύσσουν βαθύ ριζικό σύστημα και να εξελιχθούν σε αυτόνομα φυτά.

Το κάθε θυγατρικό φυτό μπορεί να δώσει, νέο στόλωνα, ο οποίος θα δώσει γένεση σ' ένα νέο φύλλο και έτσι από ένα πλάγιο οφθαλμό μπορεί να σχηματιστούν πολλά θυγατρικά φυτά. Ο στόλωνα αποτελεί βασικό μέσο αγενούς πολλαπλασιασμού της φράουλας.

1.3.3 Ανθοφόροι οφθαλμοί

Οι ανθοφόροι οφθαλμοί σχηματίζονται στην κορυφή του αρχικού βλαστού – κορυφαίο μερίστωμα καθώς και στις κορυφές παράπλευρων βλαστών. Ο κάθε ανθοφόρος δίνει γένεση σε ταξιανθία. Η ταξιανθία της φράουλας είναι ένα σύνθετο στάδιο δηλαδή ο κύριος άξονας διασπάται σε δυο διακλαδώσεις, που η κάθε μια καταλήγει σ' ένα άνθος. Επίσης, η ταξινόμηση της φράουλας μπορεί να διακλαδώσει στη βάση, με αποτέλεσμα την εμφάνιση περισσότερων του ενός άξονες ή μακριά από τη βάση, έτσι ώστε να υπάρχει ένα κορυφαίο άνθος και πολλά δευτερογενή, τριτογενή και ούτω κάθε εξής.

Σε κάθε περίπτωση, μια διακλάδωση της ταξιανθίας σχηματίζεται σε γόνατο της ταξιανθίας, στη μασχάλη ενός βράκτιου φύλλου. Το πρωτογενές άνθος αναπτύσσεται πρώτο και είναι ευάλωτο ιδιαίτερα στο παγετό νωρίς την Άνοιξη.

Τα άνθη πολλών ειδών είναι αρσενικά ή θηλυκά. Το άνθος της καλλιεργούμενης φράουλας είναι ερμαφρόδιτο και τα ανθικά μέρη είναι σπειροειδώς διατεταγμένα στην διογκωμένη ανθοδόχη, που φέρει τους υπέρους. Αποτελείται από 5 σέπαλα, 5 λευκά πέταλα, 15-30 στήμονες και μέχρι 400 υπέρους κίτρινους.

Οι πάντοτε καρποφορούσες φράουλες σχηματίζουν ανθοφόρους οφθαλμούς κάτω από κάθε διάρκεια ημέρας και συνεχίζουν να αυξάνονται τόσο όσο οι θερμοκρασίες είναι ευνοϊκές.

1.3.4 Καρπός

Ο καρπός της φράουλας είναι συγκάρπιο. Το σαρκώδες εδώδιμο τμήμα είναι η διογκωμένη ανθοδόχη, εξωτερικά της οποίας φέρονται τα *αχαίνια*, που είναι βυθισμένα ή εξέχουν. Τα *αχαίνια* είναι οι πραγματικοί καρποί που αποτελούνται από ένα μικρο σπέρμα περιβαλλόμενο από λεπτό και σκληρό φλοιό.

Το μέγεθος του καρπού σχετίζεται απόλυτα με το μέγεθος του άνθους ή με τον αριθμό των υπέρων που φέρει. Επηρεάζεται βέβαια και από άλλους παράγοντες όπως θρέψη, άρδευση αλλά ένα άνθος μικρό δεν μπορεί να δώσει μεγάλο καρπό αν ακόμα και όλες οι συνθήκες βρίσκονται σε άριστα επίπεδα.

Ο καρπός του όταν είναι άγουρος είναι πράσινος στη συνέχεια γίνεται λευκός και καθώς αρχίζει η ωρίμανση γίνεται λευκορόδινος, ρόδινος και κόκκινος.

1.3.5 Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα της φράουλας θυσανώδες και επιπόλαιο. Αποτελείται από ένα μόνιμο τμήμα με ξυλώδες και φελλώδες κάμβιο και από ένα ετήσιο έως πολύ βραχύβιο ριζικό σύστημα που στερείται καμβίου και αποτελείται από ριζικά τριχίδια τα οποία προσλαμβάνουν τα θρεπτικά συστατικά. Τα ριζικά τριχίδια ζουν από μερικές μέρες έως μερικές βδομάδες, μετά γηράσκουν και πεθαίνουν οι πρωτογενείς ρίζες καθώς το φυτό γηράσκει μέσα σε 1-2 έτη. Νέες ρίζες, επίκτητες, σχηματίζονται

και αναπτύσσονται σε υψηλότερες θέσεις του βολβού. Δηλαδή αν το φυτό ζήσει 2 ή και περισσότερα έτη το ριζικό σύστημα ανεβαίνει προς τα επάνω και επειδή μ' αυτό τον τρόπο εκτίθεται τι περιβάλλον, γίνεται περισσότερο ευαίσθητο στο ψύχος και την ξηρασία.

Το σύνολο σχεδόν του ριζικού συστήματος της φράουλας (90% των ριζών) επεκτείνεται σε βάθος 15 εκατοστά του επιφανειακού εδαφικού στρώματος ενώ το 50% στα 8 εκατοστά. Η φράουλα προσλαμβάνει τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και το νερό από το επιφανειακό στρώμα του εδάφους σε βάθος 20 εκατοστά περίπου. Το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την άρδευση και λίπανση των φυτών.

Ένα αναπτυγμένο φυτό έχει 20-35 πρωτογενείς ρίζες, αλλά μπορεί να έχει και μέχρι εκατό. Το ριζικό σύστημα εκτός απ' ότι στερεώνει το φυτό και προσλαμβάνει το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία, επί πλέον αποτελεί αποθησαυριστικών ουσιών (άμυλο). Το αποθηκευτικό άμυλο είναι βασικής σημασίας για ζωνή βλάστηση και άνθηση την Άνοιξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Ανάγκες σε θερμοκρασία

Η φράουλα πέφτει σε κατάσταση λήθαργου με τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Ζωνή βλάστηση ακολουθεί μετά την έξοδο από το λήθαργο και εφόσον οι συνθήκες θερμοκρασίες το επιτρέπουν.

Η φράουλα για να βλαστήσει χρειάζεται θερμοκρασία από 8°C έως 15°C. Οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας που απαιτούνται στις διάφορες φυσιολογικές ανάγκες της φράουλας είναι:

- Ελάχιστη θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 5°C με 6°C

- Φυσιολογική θερμοκρασία ανάπτυξης: 15°C με 22°C
- Μέγιστη θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 30°C
- Η κυκλοφορία των χυμών στο φυτό αρχίζει στους: 6°C με 7°C

Η φράουλα είναι φυτό με μεγάλη προσαρμοστικότητα. Αυτό, οφείλεται στο ότι είναι υβρίδιο δύο πολύ διαφορετικών ειδών, την *F. Chiloensis* και την *F. Virginiana*.

2.2 Φωτοπερίοδος

Περίοδος 12 ωρών ημέρας ή λιγότερο είναι σπουδαίος παράγοντας για την διαφοροποίηση των οφθαλμών σε ανθοφόρους. Κάθε ποικιλία έχει ανάγκη από διαφορετικό μήκος φωτοπεριόδου και απαιτήσεις σε θερμοκρασία.

Ο σχηματισμός των στολώνων είναι η αντίδραση στην μεγάλη φωτοπερίοδο. Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια της ημέρας, τόσο μεγαλύτερη είναι ο αριθμός των σχηματιζόμενων στολώνων.

Οι βραχείες ημέρες ποικιλίες, σχηματίζουν τους καρποφόρους οφθαλμούς κυρίως όταν οι ημέρες είναι μικρές. Μερικές ποικιλίες χρειάζονται βραχείες ημέρες την Άνοιξη ή το Φθινόπωρο προτού διαφοροποιηθούν ανθοφόροι οφθαλμοί. Αυτές οι ποικιλίες σταματούν να παράγουν ανθοφόρους οφθαλμούς και καρπούς κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και γίνονται εξ' ολοκλήρου βλαστοφόρες, παράγοντας πολλούς στόλωνες.

2.3 Αντοχή στο παγετό

Η φράουλα αναπτύσσεται κοντά στο έδαφος, εκεί όπου ο αέρας συγκεντρώνεται κυρίως κατά τις κρύες, χωρίς σύννεφα νύχτες από τον ανοιξιάτικο παγετό. Τα φυτά που είναι ακάλυπτα (χωρίς κάλυψη από άχυρο ή πλαστικό) ή είναι νότιος έκθεσης ή είναι ποικιλίες πρώιμης άνθησης υπόκεινται ευκολότερα σε ζημιά.

Κατά το λήθαργο αντέχει στους -15°C έως -20°C. Τα άνθη και οι μικροί καρποί μπορούν να ζημιωθούν σε θερμοκρασίες από -1°C έως -3°C. Σπάνια όμως εκδηλώνονται σοβαρές ζημιές από παγετό.

Μια άλλη μέθοδος προστασίας των φυτών από το παγετό είναι η κάλυψη των φυτών με άχυρα τα οποία προηγουμένως ήταν μεταξύ των γραμμών. Η επικάλυψη γίνεται όταν η θερμοκρασία πλησιάζει στους 1,1°C. Είναι σπουδαίο επίσης η επιλογή μιας καλής ανοιχτής τοποθεσίας υψηλότερης των άλλων χωρών, όπου δεν εμποδίζεται η κίνηση του αέρα από δάση ή ανεμοθρούστες.

Κάλυψη των φυτών με αφρό πάχους 2,8 εκατοστά είναι ικανά να κρατήσουν την θερμοκρασία γύρω στους 1,6°C όταν εφαρμοστεί λίγο πριν την πτώση της θερμοκρασίας τη νύχτα στους 8°C. Ο αφρός (Foam) που έχει σαν κύριο συστατικό πούπουλα κότας μη τοξικά, διαρκεί περίπου δύο μέρες πριν αρχίσει να αποσυντίθεται. Ο αφρός αυτός αντέχει ελαφρά σε μέτριους ανέμους όταν εφαρμοστεί κατάλληλα.

2.4 Εδαφικές τοποθεσίες

Ένας από τους πιο σπουδαίους παράγοντες για την επιτυχή καλλιέργεια φράουλας είναι η εκλογή σωστής τοποθεσίας εγκατάστασης της φυτείας. Μερικοί από τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- Έκθεση σε ήλιο, μακριά από ανεμοθρούστες ή άλλα μεγάλα δέντρα που θα μπορούσαν να εγκλωβίσουν κρύο αέρα και να γίνουν οι τοποθεσίες αυτές χώροι σχηματισμού παγετού
- Η κυκλοφορία του αέρα πρέπει να είναι ικανοποιητική. Επίσης πρέπει να αποφεύγονται περιοχές με παγετούς.
- Η εκλογή μιας πλαγιάς με νότια έκθεση ενθαρρύνει την πρωιμότερη παραγωγή αλλά προϋποθέτει μεγαλύτερους κινδύνους ενός παγετού από μια βόρεια ή ανατολική έκθεση. Ποικιλίες που ανθίζουν νωρίς είναι πιο ευπαθείς σε ζημιά από παγετό.

2.5 Απολύμανση Εδάφους

Για την αντιμετώπιση των μυκήτων και των νηματωδών του εδάφους είναι αναγκαία να γίνει απολύμανση του εδάφους πριν την φύτευση. Για άριστα αποτελέσματα το έδαφος πρέπει να είναι ψιλοχρωματισμένο και να έχει θερμοκρασία

πάνω από 10°C. Γενικά, τα απολυμαντικά διασπείρονται πιο αποτελεσματικά σε ελαφρά εδάφη.

Το πλέον αποτελεσματικό είναι μίγμα βρωμιούχου μεθυλίου 18% (για τον έλεγχο των ζιζανίων, νηματωδών) και χλωροπιητίνης 2% (για τον έλεγχο των εδαφογενών ασθενειών) και το οποίο εφαρμόζεται κάτω από ένα πλαστικό αδιάβροχο. Η κάλυψη με το πλαστικό είναι συνεχείς και διαρκεί όχι περισσότερο από 48 ώρες.

2.6 Έδαφος

Οι φράουλες μπορούν να καλλιεργηθούν στο έδαφος είτε συγκεντρωμένες σε τετράγωνα είτε σε σειρές με μεταξύ τους απόσταση περίπου 30 εκ. Τα στολώνια μπορούν είτε να αφήνονται ανεξέλεγκτα, είτε να αφαιρούνται εντελώς, ή να εξαπλώνονται ελεγχόμενα. Τα φυτά ευδοκιμούν σε ελαφρύ καλά αποστραγκιζόμενο έδαφος που όμως να μπορεί να κρατήσει υγρασία με ιδανικό pH 5,8-6,2. Επειδή έχουν ρηχό ριζικό σύστημα θα πρέπει να ποτίζονται τακτικά.

Πριν από τη φύτευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται καλή κατεργασία του εδάφους και άρωση σε βάθος 30 εκ για να είναι εύκολη στη συνέχεια ο σχηματισμός των σαμαριών. Τα σαμάρια κατασκευάζονται έτσι ώστε να έχουν ένα ύψος 25-30 εκ .

Το ιδανικότερο έδαφος είναι το ελαφρά πήλο-αμμώδες. Τα αμμώδη εδάφη δίνουν ανώτερης ποιότητας σε γεύση χρώμα και άρωμα, καρπούς. Αντίθετα στα αργιλώδη και βαριά εδάφη το φυτό δεν αναπτύσσεται ικανοποιητικά. Ακόμα και στα ελαφρώς βαριά εδάφη η απόδοση των φυτών είναι μικρή και οι καρποί είναι αρκετά υδαρείς

Μπορούν να λιπαίνονται με ανάμειξη κάποιου οργανικού λιπάσματος όπως κομπόστ ή κοπριάς στο έδαφος. Οι φράουλες χρειάζονται ήλιο τουλάχιστον 6-8 ώρες για βέλτιστη ανάπτυξη και παραγωγή. Φυτά σε συνθήκες στρες όπως έλλειψη νερού ή πολλές ώρες σκιάς κάνουν μικρά φύλλα και λίγους καρπούς, αλλά με τη διόρθωση των συνθηκών επανέρχονται.

Στις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού η παραγωγικότητά τους μειώνεται, με ιδανικό εύρος θερμοκρασιών για τη φράουλα τους 18-30 βαθμούς Κελσίου. Το χειμώνα δεν έχουν πρόβλημα στις περισσότερες περιοχές, ίσως όμως χρειαστούν κάλυψη σε πολύ ψυχρά κλίματα με άχυρα ή πεσμένα φύλλα για μόνωση. Ανάλογα με

την ένταση των παγωνιών, μπορούν να χάσουν μέρος ή ολόκληρο το φύλλωμά τους. Το στρώσιμο με υλικά κάλυψης κατά την περίοδο ανάπτυξης για να μη σαπίσει ο καρπός δεν είναι αναγκαίο εκτός από τα πιο βροχερά κλίματα, αφού αν συλλεχθεί εγκαίρως είναι σχεδόν πάντα καλός.

Τα φυτά αναπαράγονται εύκολα με τα στολώνια. Αν ένα τμήμα με φύλλα αγγίζει το έδαφος και ριζώσει, μπορεί ν' αφαιρεθεί από το μητρικό φυτό ύστερα από λίγη ανάπτυξη και να φυτευθεί κάπου αλλού. Επίσης ο κορμός ενός φυτού αν έχει διαιρεθεί μπορεί να διαχωριστεί και τα μέρη του να φυτευθούν μαζί με λίγη ρίζα το καθένα ως νέα. Γρηγορότερα πιάνουν όσα φυτά συγκρατούν χώμα μαζί με τις ρίζες τους, ενώ τα γυμνόριζα χρειάζονται περισσότερη φροντίδα στη φύτευση. Οι ρίζες θα πρέπει ν' απλωθούν ακτινωτά προς τα κάτω και το φυτό να ποτιστεί καλά μετά. Τις επόμενες εβδομάδες τα φυτά από βλαστητική αναπαραγωγή χρειάζονται τακτικό και προσεκτικό πότισμα και μέτριες συνθήκες για να προσαρμοστούν.

Έτσι βλαστητικά τα φυτά διατηρούν αναλλοίωτες τις ιδιότητες του γονέα τους. Επίσης φράουλες μπορούν ν' αναπαραχθούν με σπόρο, ο οποίος όμως θα πρέπει να καταψυχθεί για 4 εβδομάδες (προσομοίωση του χειμώνα) πριν τη σπορά. Αυτός είναι ίσως και ο μόνος τρόπος αναπαραγωγής σπάνιων ποικιλιών.

Ιδανικές εποχές για πολλαπλασιασμό και φύτεμα είναι το φθινόπωρο και η άνοιξη, οπότε επικρατούν μέτριες συνθήκες. Φυτά που φυτεύονται το φθινόπωρο έχουν χρόνο να προσαρμοστούν για το χειμώνα και η παραγωγή τους την επόμενη άνοιξη είναι κανονική, ενώ αυτά που φυτεύονται την άνοιξη πάλι προσαρμόζονται καλά μέχρι το καλοκαίρι αλλά παράγουν πολύ λιγότερο εκείνη τη χρονιά.

Με τα χρόνια το φυτό της φραουλιάς μπορεί να εξασθενήσει παράγοντας λιγότερο. Σ' αυτήν την περίπτωση μπορεί να διαιρεθεί ή ν' αντικατασταθεί με κάποιον απόγονό του από στολώνιο. Σε συστήματα όπου τα φυτά αφήνονται να αναπαράγονται βλαστητικά αυτό δεν είναι μεγάλο πρόβλημα.

2.7 Λίπανση

Ακόμα και ο καλύτερος τύπος εδάφους απαιτεί κάποια μορφή λίπανσης. Η καλλιέργεια αντιδρά σε υψηλά επίπεδα, καλά ισορροπημένης λίπανσης. Για τον έλεγχο του επιπέδου του N και του Ca, γίνονται αναλύσεις των φύλλων ενώ για το Mg, των ριζικών τριχιδίων. Αύξηση της κατανάλωσης των θρεπτικών ουσιών παρουσιάζουν τις περιόδους της διαφοροποίησης των οφθαλμών, της άνθησης, της καρπόδεσης και κατά το σχηματισμό των στολωνών.

Οι ανάγκες του φυτού για τα κύρια στοιχεία N, P, Kα είναι περισσότερες από άλλες καλλιέργειες.

ΕΙΔΟΣ	N	P ₂ O	K ₂ O
Φράουλα	10,8	7,0	19

Τα περισσότερα απαραίτητα ιχνοστοιχεία είναι: μαγνήσιο, ψευδάργυρος, ιώδιο, κοβάλτιο, αλουμίνιο, βόριο κ.α. Η έλλειψή τους προκαλεί χλωρώσεις και έχουν δυσμενής επιπτώσεις στο ποσοστό της παραγωγής και στην ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Η παραλαβή των κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων από το έδαφος εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, ένταση φωτισμού) και τις εδαφικές συνθήκες. Μπορεί το έδαφος να έχει πολλά θρεπτικά στοιχεία αλλά να μην μπορούν να τα παραλάβουν τα φυτά είτε από έλλειψη ή περίσσεια εδαφικής υγρασίας, είτε γιατί τα στοιχεία βρίσκονται ισχυρά δεσμευμένα στα εδαφικά συστατικά και δεν μπορούν να αποδοθούν στο φυτό. Η έλλειψη ή η περίσσεια κάποιου θρεπτικού στοιχείου επιδρά δυσμενώς στο φυτό και η επίδραση αυτή είναι συνάρτηση της καλλιεργούμενης ποικιλίας, των κλιματικών συνθηκών της περιοχής, της εδαφικής σύστασης σε σχέση με την ύπαρξη ή μη, των άλλων θρεπτικών συστατικών, του σταδίου ανάπτυξης των φυτών, των προηγούμενων συνθηκών θρέψης των φυτών σε άλλα βιολογικά στάδια και της ευρωστίας ή ασθένειας των φυτών.

Τα αζωτούχα λιπάσματα είναι καλύτερα να είναι νιτρικά ή αμμωνιακά. Το ποσό εξαρτάται από την σύσταση του εδάφους - μέτρια ή φτωχά εδάφη και αν πρόκειται για καινούρια καλλιέργεια ή για εγκατεστημένη ήδη πολυετή φυτεία. Η βασική λίπανση γίνεται συνήθως πριν τη φύτευση με 100 kg περίπου σύνθετου λιπάσματος του τύπου 11- 15- 15 κατά στρέμμα..

2.7.1 Βασική λίπανση

Κατά την προετοιμασία του φυτωρίου ενσωματώνονται στο έδαφος τα κύρια λιπαντικά στοιχεία K- P- K. Καλό είναι να εφαρμόζεται χημική ανάλυση του εδάφους

πριν την εγκατάσταση του φυτωρίου, η ανάλυση του εδάφους μας οδηγεί στη σωστή λίπανση. Αν είναι δύσκολο να γίνει τότε πρέπει να προσθέσουμε:

- 10 μονάδες αζώτου,
- 10 μονάδες φωσφόρου και
- 20 μονάδες καλίου/ στρέμμα.

2.7.2 Αέρινη λίπανση

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού προστίθενται άλλες 5- 7 μονάδες αζώτου (νιτρικής μορφής), 5 μονάδες φωσφόρου και 10 μονάδες καλίου, δια μέσου του συστήματος άρδευσης ή επιφανειακά, ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Αν τυχόν παρατηρηθούν διαστήματα κάποιων τροφοπενιών (π.χ. σιδήρου)τότε προστίθεται *seguestren Fe*.

2.8 Άρδευση - Ανάγκες σε νερό

Η φράουλα είναι απαιτητική σε υγρασία εδάφους. Στη βλαστική περίοδο έχει ανάγκη από 600- 900 m³ νερού/ στρέμμα, από τα οποία τα 200 m³ τα θέλει από τα μέσα Ιουνίου ως τα μέσα Ιουλίου. Οι επικρατούσες συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά την κατανάλωση νερού.

Προσοχή χρειάζεται τα φυτά να μην υπέρ- αρδεύονται τις δύο πρώτες εβδομάδες μετά τη φύτευση γιατί, την περίοδο αυτή έχουν πολύ περιορισμένο ριζικό σύστημα και υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας ή και απώλειας θρεπτικών στοιχείων.

2.8.1 Σκοπός της άρδευσης

Άρδευση κατά τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί να αυξήσει ή να εξασφαλίσει την εσοδεία, να βελτιώσει το μέγεθος και την εμφάνιση των καρπών και να παρατείνει τη συλλογή.

Συνήθως, ο κύριος σκοπός της άρδευσης είναι ο εφοδιασμός με νερό κοντά ή κατά την διάρκεια της εποχής της συλλογής, αλλά είναι πολύ καλό να αρδεύει κανείς κατά το πρώτο χρόνο και μάλιστα κατά την εποχή φύτευσης για να παράγει την ανάπτυξη και ριζοβολία των στολώνων. Η άρδευση βοηθάει στο να κάνει το λίπασμα

διαθέσιμο στις ρίζες. Συμπληρωματική άρδευση κατά το σχηματισμό των ανθοφόρων μπορεί ν' αυξήσει την μέλλουσα παραγωγή.

Η συμπληρωματική άρδευση, όπου είναι κατορθωτή είναι αποτελεσματική, όταν η βροχόπτωση είναι ανεπαρκής, να διατηρήσει την υγρασία του εδάφους σε υδατοχωρητικότητα αγρού στο ρίζωμα των φυτών. Η άρδευση μπορεί να προλάβει ζημιές παγετού κατά την ανθοφορία. Το νερό συγκρινόμενο με τον αέρα, περιέχει σημαντική ποσότητα θερμότητας. Εάν χορηγηθεί αρκετό νερό μπορεί να ελευθερωθεί θερμότητα και να διατηρήσει τη θερμοκρασία του αέρα που είναι κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, πάνω από το σημείο ψύξης.

Υπερβολική χορήγηση νερού κατά την διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης του καρπού μπορεί να οδηγήσει σε μη συνεκτικούς καρπούς. Είναι δυνατό να παρουσιαστεί σοβαρό πρόβλημα σήψεων εκτός αν γίνονται καλοί ψεκασμοί για τον έλεγχο της σήψης. Επίσης η υπερβολική άρδευση μπορεί να εμποδίσει την καλή λειτουργία της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος και να έχουμε απόπλυση θρεπτικών στοιχείων ιδίως αζώτου, γι' αυτό τα ποτίσματα πρέπει να γίνονται με προγράμματα, δηλαδή να μην χορηγείται νερό με ταχύτητα μεγαλύτερη απ' ότι το έδαφος μπορεί να απορροφήσει.

2.8.2 2^{ος} Χρόνος άρδευσης

Η άρδευση του φυτού πρέπει να γίνεται:

- κατά την φύτευση
- κατά την διάρκεια ανάπτυξης του καρπού
- κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, αν είναι αναγκαίο και το φθινόπωρο, όταν σχηματίζονται οι ανθοφόροι οφθαλμοί
- κατά τη διάρκεια ύποπτης περιόδου σημείωσης παγετού.

2.8.3 Μέθοδοι άρδευσης

α. Κατάκλιση (με αυλάκια)

Είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος άρδευσης. Το επιφανειακό σύστημα άρδευσης με αυλάκια χρησιμοποιείται στο στάδιο καρποφορίας γιατί η χρήση του συστήματος της τεχνητής βροχής, προκαλεί ανάπτυξη μυκήτων.

Τα αυλάκια δεν πρέπει να έχουν μήκος μεγαλύτερο των 0,90 cm για να μην έχουμε μεγάλες απώλειες κατά τη ροή του νερού σ' αυτά. Κατά την διάρκεια της περιόδου φύτευσης και συλλογής, το πότισμα των αυλακιών γίνεται εναλλάξ, δηλαδή κάθε δεύτερο αυλάκι, έτσι ώστε οι εργάτες να μπορούν να περπατούν άνετα στα μη ποτισμένα αυλάκια για να κάνουν τις απαιτούμενες εργασίες. Στο επόμενο πότισμα αρδεύονται τα μη ποτισμένα αυλάκια του προηγούμενου ποτίσματος.

Όταν το έδαφος δεν είναι επίπεδο ή κατάλληλα διαμορφωμένο, το νερό συγκεντρώνεται στα χαμηλότερα σημεία του αγρού με αποτέλεσμα πολλά φυτά να πλημμυρίζουν από το νερό, ενώ άλλα να μην ποτίζονται ικανοποιητικά.

β. Στάγδην άρδευση

Η στάγδην άρδευση αποτελείται από ένα σύστημα σωλήνων και σταλακτήρων, οι οποίοι παρέχουν το νερό κατ' ευθείαν στο ριζόστρωμα των φυτών. Ένα κατάλληλο ημερήσιο πρόγραμμα άρδευσης διατηρεί σε υψηλά επίπεδα την εδαφική υγρασία στο ριζόστρωμα. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι:

α) Η στάγδην άρδευση έχει ανάγκη μικρότερης δυννητικότητας, αντλία απ' ότι τα άλλα συστήματα για τη διανομή του νερού.

β) Το ποσό του νερού που χρησιμοποιείται είναι το ελάχιστο δυνατό. Αυτό έχει σημασία για περιοχές όπου το νερό είναι περιοριστικός παράγοντας της αύξησης των φυτών.

γ) οι ζημιές από υψηλή συγκέντρωση αλάτων ελαχιστοποιούνται αφού η υψηλή εδαφική υγρασία στο ριζόστρωμα υποβοηθάει στην μετακίνηση των αλάτων από το ριζόστρωμα σε κατώτερα εδαφικά στρώματα.

δ) Μειώνονται, επίσης οι ασθένειες του φυλλώματος αφού η παροχή του νερού γίνεται κατ' ευθείαν στο έδαφος.

2.8.4 Συχνότητα άρδευσης

- Είναι προτιμότερο τα ποτίσματα να γίνονται προς το τέλος της ημέρας, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχουμε μεγάλες απώλειες από εξατμηση και το νερό να μην φτάνει ποτέ στο ενεργό ριζόστρωμα. Τα άχυρα ή τα

διάφορα πλαστικά κάλυψης μειώνουν την απώλεια από εξατμηση και αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της άρδευσης.

- Τα ελαφρά ογκώδη εδάφη απαιτούν συχνότερη άρδευση από τα βαριά.
 - Η πλειοψηφία των ριζικών τριχιδίων βρίσκονται στα πρώτα 15 εκ. κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αυτό κάνει το φυτό ιδιαίτερα ευαίσθητο στην ξηρασία
- Είναι απαραίτητη η άρδευση κατά την εποχή της συλλογής, αλλά χρειάζεται προγραμματισμός γιατί οι φρεσκοποτισμένες εκτάσεις είναι δύσκολο να αρδευτούν.

2.9 Προσδιορισμός της υγρασίας του εδάφους

Η περιεχόμενη υγρασία του εδάφους μπορεί να μετρηθεί με διάφορες τεχνικές μεθόδους. Μπορεί να εκτιμηθεί με την μέθοδο της «αισθήσεως» του εδάφους σε βάθος ριζοστρώματος. Η χορήγηση νερού στην χούφτα μας διατηρείται σαν μια σταθερή μπάλα, η οποία στην συνέχεια όταν ανοίγουμε την χούφτα μας θρυμματίζεται.

Πρέπει να εξετάσουμε την υγρασία του εδάφους πριν από κάθε άρδευση για να διαπιστώσουμε αν χρειάζεται να χορηγήσουμε νερό. Επίσης, μετά την άρδευση πρέπει να γίνει πάλι εξέταση για να φανεί αν το έδαφος έχει πάρει αρκετή υγρασία μέχρι το βάθος του ριζοστρώματος. Σε κατάλληλες θέσεις του αγρού πρέπει προληπτικά να τοποθετούνται τενσιόμετρα, έτσι ο παραγωγός να παίρνει μια ιδέα της συχνότητας του ποτίσματος. Τα τενσιόμετρα μπορεί να μην παρακολουθούνται καθημερινά αλλά δίνουν στον παραγωγό να καταλάβει την αντίδραση του εδάφους του αγρού του, στην εφαρμοζόμενη μορφή και ποσότητα άρδευσης.

2.10 Αντοχές του φυτού

➤ Αντοχή στα υγρά εδάφη

Οι φράουλες υποφέρουν σε φτωχά στραγγιζόμενα εδάφη. Η συγκράτηση νερού προκαλεί θάνατο των ριζών και παρεμποδίζει την ανάπτυξη νέων. Μια προβληματική και φτωχή αποστραγγιζόμενη περιοχή ενθαρρύνει ασθένειες ριζών και

φυλλώματος. Όταν το έδαφος δεν στεγνώνει γρήγορα μετά από μια βροχή, τότε οι σήψεις των καρπών είναι αυξημένες.

➤ Αντοχή στην ξηρασία

Η αντοχή της φράουλας στην ξηρασία είναι πολύ μικρή. Συνήθως χρειάζεται εδάφη με μεγάλη υδατοχωρητικότητα ή καλή άρδευση για να εξασφαλίζεται καλή ανάπτυξη των φυτών και καλή παραγωγή.

➤ Αντοχή στην υγρασία

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας για την φυσιολογική ανάπτυξη της φράουλας πρέπει να είναι ελάχιστη (60%), κανονική (65%), μέγιστη (75%), κάτω από κατάσταση υψηλής υγρασίας κατά την εποχή ωρίμανσης οι καρποί υπόκεινται σε προσβολή από Βοτρύτη (*Botrytis* sp).

➤ Αντοχή στους ανέμους

Η προφύλαξη από τον άνεμο είναι ουσιώδης. Μετά από δυνατό άνεμο κατά την ανθοφορία επακολουθεί αλλοίωση του σχήματος του καρπού, εξαιτίας μη φυσιολογικής ωρίμανσης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Πολλαπλασιασμός

Ο πολλαπλασιασμός της φράουλας γίνεται με σπόρο, στόλωνες και με τη βοήθεια ιστοκαλλιέργειας. Στην πράξη όμως χρησιμοποιείται κυρίως ο χωρισμός του

φυτού και μεταφύτευση των στολώνων. Ο αριθμός των στολώνων που σχηματίζονται σε κάθε φυτό εξαρτάται από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία και από τις κλιματολογικές συνθήκες (φωτοπερίοδος και θερμοκρασία).

Ο αριθμός των σχηματιζόμενων στολώνων ποικίλει από 0 (σε ποικιλίες μεγάλης φωτοπεριόδου) έως 6-7 (σε ποικιλίες συνεχούς παραγωγής μέσα στο χρόνο – ουδέτερης φωτοπεριόδου), αλλά μπορεί να φτάσει και τους 12 (σε ποικιλίες μικρής φωτοπεριόδου).

Στα μητρικά φυτά, οι μασχαλιαίοι οφθαλμοί, με την επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών της άνοιξης διαφοροποιούνται και σχηματίζουν τους στόλωνες. Τέλος του καλοκαιριού τα νέα φυτά από τους στόλωνες είναι έτοιμα για μεταφύτευση στις καινούριες θέσεις. Τα φυτά αυτά ονομάζονται “νωπά φυτά” και μεταφυτεύονται μέσα στο φθινόπωρο. Διαφορετικά τα φυτά παραμένουν στις αρχικές τους θέσεις για να δεχτούν την επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών και εκρίζονται περίπου στα μέσα του χειμώνα, αφαιρούνται τα φύλλα και αποθηκεύονται σε ψυγεία. Τα φυτά αυτά καλούνται “φυτά ψυγείου” και μεταφυτεύονται στις τελικές θέσεις στο χωράφι μέχρι τον Ιούλιο.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο χρησιμοποιείται μόνο στο εργαστήριο από βελτιωτές για τη δημιουργία κάποιας καινούριας ποικιλίας (υβριδίου), καθώς το άνθος της κάθε ποικιλίας μπορεί εύκολα να επικονιαστεί και από γύρη διαφορετικής ποικιλίας με αποτέλεσμα το νέο φυτό να διαφέρει από την αρχική ποικιλία. Εάν χρησιμοποιηθεί σπόρος ως πολλαπλασιαστικό υλικό τότε η σπορά γίνεται το Μάρτιο την άνοιξη και η μεταφύτευση στις τελικές θέσεις τους μήνες Σεπτέμβριο-Οκτώβριο

3.1.1 Επικονίαση

Η φράουλα είναι φυτό αυτογονιμοποιούμενο. Το άνθος περιέχει πολλούς υπέρους και εάν ένα υψηλό ποσοστό αυτών δεν επικονιαστεί, το φρούτο έχει περίεργο σχήμα ενώ η σοδειά που αποκομίζουμε είναι φτωχή.

Οι μέλισσες είναι πάρα πολύ καλοί βοηθοί στην επικονίαση, δεν πετούν όμως, όταν ο καιρός είναι ξηρός και ζεστός ή όταν φυσά δυνατός άνεμος. Μια κυψέλη μελισσών θεωρείται αρκετή για έκταση καλλιέργειας 10 στρεμμάτων.

Μόνο κάτω από συνθήκες επαρκούς επικονίασης αποκομίζεται ικανοποιητική παραγωγή και επιθυμητό μέγεθος και σχήμα φρούτου.

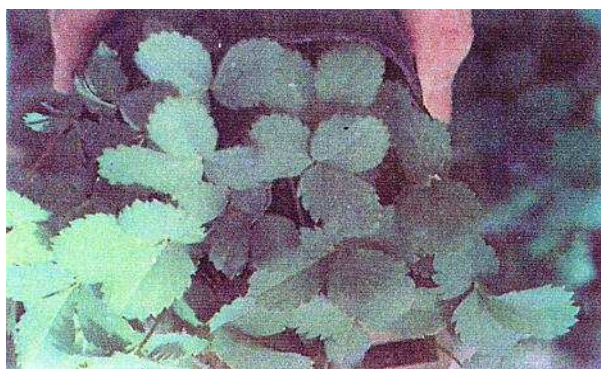
3.2 Προμήθεια φυτών για την φύτευση

Για την επιτυχία μιας καλλιέργειας φράουλας είναι πολύ σημαντικό να μπορούμε να διαθέτουμε υγιή φυτά. Ακόμη και όταν επιλέγονται κατάλληλες συνθήκες καλλιέργειας, αν δεν χρησιμοποιηθεί υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό δεν είναι δυνατό να πάρουμε μια καλή παραγωγή.

Με τις παραδοσιακές μεθόδους πολλαπλασιασμού ήταν αρκετά δύσκολο να δημιουργηθούν υγιή φυτάρια και αυτό γιατί η φράουλα πολλαπλασιάζεται αγενής. Η απάντηση υγιών φυταρίων (*in vitro*) μέσω της καλλιέργειας μεριστωμάτων μικρών διαστάσεων είναι μια τεχνική αγενούς πολλαπλασιαστικού που βασίζεται στο γεγονός ότι οι μεριστωματικοί ιστοί είναι απρόσφοροι για τον πολλαπλασιασμό των ιών, εξαιτίας της αυξημένης μεταβολικής τους δραστηριότητας.

Ο μικροπολλαπλασιασμός συνιστάται στη λήψη μεριστοματικών ιστών του φυτού κάτω από ασηπτικές συνθήκες και στον πολλαπλασιασμό των φυταρίων, κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά υποστρώματα καλλιέργειας που περιέχουν ανόργανα άλατα, μικροστοιχεία, βιταμίνες, σακχαρώδη, ορμόνες απαραίτητες για την ανάπτυξη του φύτρου καθώς και των ριζών (εικ. 5).

Τα υγιή φυτά μπορεί να μολυνθούν από τον πρώτο χρόνο της καλλιέργειάς τους και γι' αυτό είναι απαραίτητο να ανανεώνονται κάθε δύο χρόνια.



Εικόνα 5 . Αναπτυγμένο φυτό φράουλας που προήλθε
από πολλαπλασιασμό

3.3 Εποχή φύτευσης

Η φύτευση μπορεί να είναι καλοκαιρινή και φθινοπωρινή. Η καλοκαιρινή φύτευση γίνεται στα μέσα έως τέλη καλοκαιριού, χρησιμοποιώντας φυτά που είναι παραγωγή του προηγούμενου χειμώνα και που διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (φυτά ψυγείου, -2°C) (εικ 7)

Η καλοκαιρινή φύτευση είναι η μόνη αξιόπιστη, η οποία παράγει συνεχώς πλούσιες αποδόσεις κατά τον πρώτο χρόνο με υψηλής ποιότητας καρπούς.

Οι φθινοπωρινές φυτεύσεις γίνονται τον Οκτώβριο-Νοέμβριο, χρησιμοποιώντας φυτά της τρέχουσας περιόδου (φυτά υπαίθρου). Τα φυτά αυτά έχουν αποθηκευτεί πολύ λίγο καιρό σε ψυχρές συνθήκες.



Εικόνα 7. Φυτά φράουλας που προέρχονται από αποθήκευση στους -2°C

3.4 Περιποίηση φυτών μετά την εγκατάσταση

➤ Αφαίρεση ανθέων

Αφού τα φυτά εγκατασταθούν, αρχίζουν να σχηματίζονται ταξιανθίες, οι οποίες πρέπει ν' αφαιρούνται. Διαφορετικά, τα φυτά εξαντλούνται και δεν αναπτύσσονται ικανοποιητικά.

➤ Μεταχείριση στολώνων

Αφού σταματήσει η έκφυση των ταξιανθιών τα φυτά αρχίζουν να σχηματίζουν στόλωνες. Οι στόλωνες παραμένουν γιατί πρέπει ν' αυξηθεί ο αριθμός των φυτών. Μάλιστα, οι στόλωνες διευθύνονται επί των γραμμών και στερεώνονται έτσι ώστε τα θυγατρικά φυτά να αναπτύξουν πλούσιο ριζικό σύστημα, να σταθεροποιηθούν και να αναπτυχθούν.

➤ Κλάδεμα ή κούρεμα των φυτών

Την άνοιξη (Φεβρουάριο- Μάρτιο) πριν τα φυτά αρχίσουν να βλαστάνουν, απομακρύνονται όλα τα παλιά φύλλα για καλό αερισμό των φυτών έτσι ώστε να αποφευχθεί η προσβολή από βοτρυτίδα ή άλλους μύκητες.

3.5 Συγκομιδή προϊόντος

Τα φρούτα της φράουλας έχουν υψηλό ρυθμό αναπνοής γι' αυτό υπόκεινται εύκολα σε αλλοίωση, είναι ένα από τα πιο ευπαθή φρούτα.

Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε κατά την συγκομιδή είναι η φυσική καταστροφή των καρπών και η μη επαρκής προστασία εναντίον των υψηλών θερμοκρασιών λόγω καθυστέρησης ψύξης. Η θερμοκρασία των καρπών στο χωράφι επηρεάζει σοβαρά την ποιότητά τους και την διάρκεια της αποθηκευτικής τους ζωής. Για ν' αποφευχθούν απώλειες πρέπει οι καρποί να φυλάσσονται στους 3° C. Όταν η θερμοκρασία της φράουλας από τους 0° C φτάσει στους 10° C η αποθηκευτική τους ζωή μειώνεται στο μισό ή στο ένα τέταρτο του αρχικού χρόνου.

3.5.1 Στάδιο συγκομιδής

Οι φράουλες πρέπει να συλλέγονται στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης, ανάλογα με την ποικιλία, τον τρόπο και το χρόνο πώλησης των καρπών.

Καρποί που προορίζονται για νωπή χρήση σε μακρινές αγορές πρέπει να είναι ρόδινη. Για να διατηρηθούν οι καρποί πρέπει να μαζεύονται με τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου.

Καρποί που προορίζονται για μεταποίηση, πρέπει να έχουν χρωματιστεί πλήρως αλλά να είναι συνεκτικοί. Ο κάλυκας και ο ποδίσκος αφαιρούνται στο χωράφι.

Οι υπερώριμοι καρποί είναι μαλακοί και εύκολα τραυματίζονται στην συσκευασία, ενώ αντίθετα οι ανώριμοι καρποί δεν έχουν άρωμα και καλή εμφάνιση. Οι καιρικές συνθήκες επίσης καθορίζουν την συχνότητα συλλογής. Οι καρποί ωριμάζουν γρήγορα σε θερμό καιρό και αργά σε ψυχρό.

Ο συνολικός χρόνος συγκομιδής είναι έως τρεις μήνες, ενώ αρχίζει ανάλογα με την εποχή μεταφύτευσης, αρχές άνοιξης ή αργότερα. Οι καρποί κανονικά συλλέγονται κάθε τέσσερις ή πέντε μέρες κατά την εποχή της συλλογής, υπερώριμοι ή ζημιωμένοι καρποί πρέπει ν' αφαιρούνται.

3.5.2 Μέθοδοι συγκομιδής

Η συγκομιδή της φράουλας με το χέρι είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος αλλά σε πολλές χώρες, όπου τα εργατικά ημερομίσθια είναι υψηλά και τα εργατικά χέρια περιορισμένα, η έρευνα για την εύρεση τρόπων μηχανικής συλλογής έχει προχωρήσει αρκετά.

3.6 Φθαρτότητα της φράουλας

Η φθαρτότητα της φράουλας αποτελεί μεγάλο πρόβλημα τόσο για τον παραγωγό, όσο και για τους ανθρώπους που εμπορεύονται την φράουλα. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στον χειρισμό των καρπών τόσο κατά την συγκομιδή όσο και κατά την μεταφορά και διακίνηση, ώστε να μην τραυματίζονται.

Οι τραυματισμένοι καρποί είναι άριστο υπόστρωμα για πολλούς μύκητες (βοτρυτή, *Rhizopus*, Πενικίλλια, σαπρόφυτα) καθώς και για βακτήρια.

Γι' αυτό οι καρποί πρέπει:

- Να συγκομίζονται νωρίς το πρωί με την δροσιά καθώς αυτοί είναι σκληρότεροι και πιο ανθεκτικοί στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις.
- Να συγκομίζονται στο σωστό στάδιο ωρίμανσης, ροζ- κόκκινο διότι τότε

είναι περισσότερο σκληροί και αντέχουν στις μεταχειρίσεις.

- ❖ Να τοποθετούνται αμέσως σε ειδικά κεσεδάκια από πλαστικό ή από ειδικό χαρτόνι (περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερη των 250gr.)για να μην συνθλίβονται. Τα κεσεδάκια τοποθετούνται σε τελάρα με τα οποία και μεταφέρονται. Απαγορεύεται η μετάγγιση από δοχείο σε δοχείο, δηλαδή, καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι καρποί να υφίστανται τις όσο το δυνατόν λιγότερες μεταχειρίσεις για να μην τραυματίζονται.

3.7 Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα χαρακτηριστικά που συνθέτουν την ποιότητα της φράουλας είναι τόσο εξωτερικά, όπως μέγεθος, σχήμα, χρώμα, στιλπνότητα, καθαρότητα, προσβολές από μύκητες και βακτήρια, όσο και εσωτερικά, όπως σκληρότητα σάρκας, περιεκτικότητα σε σάκχαρο, διαλυτά στερεά, οξέα, βιταμίνη C, ύπαρξη κενού ή όχι στο εσωτερικό του καρπού.

3.7.1 Εξωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού

- ❖ Μέγεθος- βάρος (gr)

Καρποί μεγαλύτεροι των 15 gr, θεωρούνται μεγάλου μεγέθους, ενώ καρποί μικρότεροι των 6 gr., θεωρούνται μικροί και είναι κατάλληλοι για την ζαχαροπλαστική. Οι καταναλωτές προτιμούν τους μεγάλους καρπούς, ενώ η βιομηχανία τους μικρούς.

Το μέγεθος του καρπού είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας, αλλά εξαρτάται και από το μέγεθος του άνθους καθώς και από πολλούς άλλους παράγοντες. Ο αριθμός των καρπών που φέρει το φυτό και το μέγεθος συσχετίζεται με την ποικιλία. Ποικιλίες που σχηματίζουν περιορισμένο αριθμό ανθέων συνήθως παράγουν καρπούς μεγάλου μεγέθους. Αντίθετα, ποικιλίες που παράγουν πολλά άνθη/ ταξιανθία και σχηματίζουν αυξημένο αριθμό καρπών παράγουν πολλούς καρπούς μικρού μεγέθους έτσι, οι ποικιλίες χαρακτηρίζονται μεγαλόκαρπες, μικρόκαρπες. Σε ποικιλίες που παράγουν πολλά άνθη/ ταξιανθία το μέγεθός τους είναι μεγάλο ή μικρό, ανάλογα με τη θέση ή το χρόνο εμφάνισής τους στην ταξιανθία.

Το πρώτο άνθος της ταξιανθίας είναι μεγάλο και φέρει περίπου 400 ύπερους, ενώ ένα μικρό άνθος μπορεί να έχει ανθοδόχη με 60 ύπερους. Τα πρώτα άνθη που εκφύονται σε μια ταξιανθία, εάν δεν παγώσουν, είναι εκείνα που δίνουν συνήθως τους μεγάλους καρπούς. Καθώς προχωράει η συγκομιδή το μέγεθος των καρπών μειώνεται.

❖ Σχήμα

Το σχήμα της φράουλας εξαρτάται από την ποικιλία και μπορεί να παραλλάσει από κωνικό ως πεπλατυσμένο, με μια ή περισσότερες κορυφές.

Το σχήμα της φράουλας επηρεάζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την ομοιόμορφη ή μη ανάπτυξη της ανθοδόχης, που με τη σειρά της εξαρτάται από την ομοιόμορφη κατανομή και ανάπτυξη των αχαινίων πάνω στην ανθοδόχη.

Ο καρπός δεν παίρνει το κανονικό σχήμα και μέγεθος εξαιτίας παγετού, ελλιπούς επικονίασης- γονιμοποίησης, προσβολές από ασθένεια ή έντομα. Συνήθως παραμορφωμένοι καρποί παράγονται εξαιτίας κακής γονιμοποίησης των ύπερων ή ατελειών του άνθους και αυτό συμβαίνει όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή (νωρίς την άνοιξη) ή όταν η ένταση του φωτός είναι χαμηλή (Νοέμβριο - Δεκέμβριο - Ιανουάριο, εκτός εποχής παραγωγή σε θερμότητα). Οι φράουλες κουμπιά όπως ονομάζονται είναι πολύ συνηθισμένη κατάσταση και οφείλεται κυρίως σε ατελή γονιμοποίηση του άνθους ή σε κάποια ίωση.

❖ Σχίσσιμο των καρπών

Το σχίσσιμο των καρπών της φράουλας είναι συνηθισμένο φαινόμενο, όταν αυτή καλλιεργείται σε θερμοκήπιο, κατά τη χειμερινή περίοδο. Επειδή, στο θερμοκήπιο υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία και η διαπνοή δια μέσου των φύλλων είναι πολύ περιορισμένη οι καρποί που αρχίζουν να ωριμάζουν, εξαιτίας της υψηλής οσμωτικής πίεσης, απορροφούν υψηλή ποσότητα νερού ταχύτατα και έτσι σχίζονται, οι καρποί αυτοί δεν έχουν καμιά εμπορική αξία. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει και η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος μειωθεί αυτόματα σταματάει και το σχίσσιμο των καρπών.

❖ Χρώμα

Το χρώμα της φράουλας οφείλεται σε ανθοκύανες. Η ανάπτυξη του χρώματος καθώς και η έντασή του εξαρτώνται από την ποικιλία, το στάδιο ωριμότητας, το μέγεθος του καρπού, από την εποχή (θερμοκρασία, ένταση του φωτός,

φωτοπερίοδος) τον αριθμό καρπών/ φυτό, την λίπανση καθώς και από άλλους παράγοντες.

Το μέρος του καρπού που είναι εκτεθειμένο στο φως χρωματίζεται πρώτα και κατόπιν το υπόλοιπο του καρπού. Το φως όμως δεν είναι απαραίτητο για το χρωματισμό του καρπού όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή ($> 25^{\circ} \text{C}$).

Οι φράουλες που παράγονται εκτός εποχής, συνήθως δεν είναι καλά χρωματισμένες και αυτό οφείλεται στην μειωμένη ένταση του φωτός, στην χαμηλή θερμοκρασία και στη μικρή φωτοπερίοδο. Συνήθως φράουλες που παράγονται το χειμώνα παρουσιάζουν ένα λευκό δακτύλιο γύρω από τον κάλυκα (εικ. 8). Ο λευκός δακτύλιος δεν σχηματίζεται όταν η φράουλα καλλιεργηθεί υπό συνθήκες μακράς φωτοπερίοδου, αλλά τότε μειώνεται η παραγωγή των φυτών σημαντικά.



Εικόνα 8. Καρποί με λευκό δακτύλιο πλησίον του κάλυκα, ωρίμανση καρπών το χειμώνα

❖ Στιλπνότητα

Ο φρεσκοκομμένος καρπός είναι γυαλιστερός, καθώς όμως περνάει ο χρόνος συντήρησής του ο καρπός, εκτός του ότι χάνει νερό, μαλακώνει, γίνεται ευαίσθητος στις σήψεις και επί πλέον χάνει τη στιλπνότητά του. Ιδιαίτερα καρποί που συντηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία για κάποιες ημέρες χάνουν την στιλπνότητά τους και αποκτούν σκουρότερο χρώμα.

3.7.2 Εσωτερικά χαρακτηριστικά

❖ Σκληρότητα της σάρκας

Ο καρπός της φράουλας εξαιτίας της κατασκευής του, επιδερμίδα -λεπτή και τρυφερή, σάρκα - μαλακή, είναι πολύ ευπαθής και ευαίσθητος. Ως εκ τούτου μεγάλη προσοχή χρειάζεται κατά την συγκομιδή και μεταφορά του, διότι κάθε τραυματισμός επισπεύδει τη σήψη του.

Η σκληρότητα της σάρκας ενδιαφέρει πάρα πολύ, γιατί επηρεάζει την αντοχή στις μεταχειρίσεις, την συντήρηση και την εμπορία της φράουλας και επηρεάζεται τόσο από την ποικιλία όσο και από άλλους παράγοντες (στάδιο ωρίμανσης, μέγεθος καρπού, θερμοκρασία).

Καθώς ο καρπός ωριμάζει γίνεται περισσότερο νόστιμος αλλά ταυτόχρονα μαλακώνει και περισσότερο εύαλτος στους μικροοργανισμούς. Σε χαμηλές θερμοκρασίες οι καρποί είναι σκληρότεροι απ' ό τι σε υψηλές, γι' αυτό καλό είναι οι καρποί να συγκομίζονται νωρίς το πρωί με την δροσιά. Μικρού μεγέθους καρποί είναι συνήθως σκληρότεροι απ' ό τι οι μεγαλύτερου μεγέθους.

Η σκληρότητα της σάρκας μετράται με δυναμόμετρο (π.χ. 1 stron) με εμβαδό διαμέτρου 3,2 mm. Το σαρκώδες μέρος του καρπού είναι στο μέσο κούφιο ή γεμάτο και αυτό εξαρτάται τόσο από την ποικιλία όσο και από το μέγεθος του καρπού.

❖ Σάκχαρα διαλυτά- στερεά

Η περιεκτικότητα του καρπού σε σάκχαρα (ζαχαρόζη mg/ 100 gr νωπού βάρους) επηρεάζεται από την ένταση του φωτός καθώς επίσης και από την αναλογία καρπού/ φύλλα, καρποί φράουλας που παράγονται ακόμα και το χειμώνα, με πολύ χαμηλή ένταση φωτός, περιέχουν υψηλή συγκέντρωση σακχάρων. Τα διαλυτά στερεά (%) αποτελούνται κυρίως από σάκχαρα οπότε μετρώντας τα διαλυτά στερεά (brix) με διαθλασίμετρο, λαμβάνεται μια πολύ καλή εικόνα για την περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά και σάκχαρα συσχετίζεται με τον αριθμό φύλλων/ καρπό καθώς και με την ένταση του φωτός. Επειδή η φράουλα είναι καρπός όξινος και τρώγεται συνήθως με ζάχαρη, μεγαλύτερη σημασία έχει η σχέση σακχάρων προς οξέα παρά η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά. Έτσι οι φράουλες που έχουν 7- 8% διαλυτά στερεά και 0,8- 1% οξέα θεωρούνται πολύ καλής ποιότητας (αναλογία 7:1).

Η χημική σύσταση του καρπού επηρεάζεται από την απορρόφηση νερού και την συγκέντρωση σακχάρων. Αυτές οι δύο διαδικασίες συνήθως επηρεάζονται περισσότερο από τις επικρατούσες κεντρικές συνθήκες. Σε ηλιόλουστες

συνθήκες (χαμηλή σχετική υγρασία περιβάλλοντος) είναι περισσότερο γλυκές απ' ότι όταν ωριμάζουν υπό συνθήκες συννεφιάς ή βροχερού καιρού.

❖ Οξύτητα- pH, ογκομετρική οξύτητα

Η φράουλα συμπεριλαμβάνεται στους υπόξιους καρπούς γι' αυτό μετριέται η οξύτητα. Η οξύτητα του καρπού εκφράζεται με τη μέτρηση του pH- ενεργός οξύτητα του χυμού, με πεχάμετρο. Αυτό που μετριέται συνήθως είναι η ογκομετρική οξύτητα που προσδιορίζεται με εξουδετέρωση των οξέων του χυμού με 0,1N NaOH (10gr χυμού + 12 ml H₂O = οξύτητα %).

Η οξύτητα είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας, επηρεάζεται όμως και από άλλους παράγοντες όπως εποχή, συγκομιδή, τη σχέση φύλλα/ καρπό.

❖ Βιταμίνη C

Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C κυμαίνεται από χαμηλά έως πολύ υψηλά επίπεδα (30 - 60 mg/ 100 gr N.B.) και επηρεάζεται θετικά από την ένταση του φωτός καθώς ο καρπός ωριμάζει η συνολική ποσότητα βιταμίνης C αυξάνει, ενώ η οξύτητα μειώνεται.

❖ Άρωμα

Πάρα πολλές χημικές ενώσεις είναι υπεύθυνες για το άρωμα της φράουλας (τερπένια, αλκοόλες, καρβονιλικές ενώσεις, οξέα, εστέρες, λακτόνες, ακετάλες, φουράνες, αρωματικές ενώσεις και άλλες).

Η φράουλα διαθέτει χαρακτηριστικό άρωμα η ένταση του οποίου εξαρτάται από την ποικιλία, επηρεάζεται όμως και από άλλους παράγοντες όπως στάδιο ωρίμανσης, ένταση του φωτός κατά την ωρίμανση των καρπών, θερμοκρασία, σχετική υγρασία του περιβάλλοντος και από άλλες καλλιεργητικές φροντίδες, ιδιαίτερα από τη λίπανση. Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ μεγέθους καρπού και αρώματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Μυκητολογικές ασθένειες

Ένας μεγάλος αριθμός ασθενειών προσβάλλει σχεδόν όλα τα μέρη του φυτού της φράουλας. Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν αυτές τις ασθένειες μπορεί να βρίσκονται πάνω στα φυτά όταν εκείνα αγοράστηκαν ή στο έδαφος στο οποίο εγκαταστάθηκαν τα φυτά, ή ακόμα μπορεί να μεταφερθούν στον αγρό με τον άνεμο, πουλιά, τα έντομα, νερό ή και με τα καλλιεργητικά εργαλεία.

Περισσότερα από 100 είδη μυκήτων προσβάλλουν την φράουλα αλλά μόνο με το 1/3 από αυτούς προκαλούν ζημιές στο φυτό. Πολλοί από αυτούς προσβάλλουν μέρος του φυτού (φύλλα, καρποί, ρίζες, κεφαλή) ή όλο το φυτό. Η προσβολή ή και η έκταση της προσβολής εξαρτάται κατά πολύ από τις συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας που επικρατούν. Το νερό και αέρας είναι τα πιο βασικά μέσα διασποράς των σπορίων των μυκήτων. Το νερό υπό ορισμένες μορφές, βροχή, άρδευση, δρόσος ή και ομίχλη, είναι συνήθως απαραίτητο για την διασπορά των μέσων πολλαπλασιασμού των μυκήτων.

Τα σπόρια πολλών μυκήτων απαιτούν ένα φιλμ νερού πάνω στο φυτό προκειμένου να βλαστήσουν και να προσβάλλουν το φυτό. Ο άνεμος, τα έντομα και οτιδήποτε μεταφέρει προσβεβλημένο έδαφος, ή προσβεβλημένα φυτικά μέρη συμβάλλουν στην διασπορά των μυκητολογικών ασθενειών.

4.1.1 Μύκητες που προσβάλλουν το ριζικό σύστημα

Η προσβολή των φυτών από τους μύκητες που προσβάλλουν το ριζικό σύστημα προλαμβάνεται με την χρήση υγιούς φυτικού υλικού. Την χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και την απολύμανση του εδάφους.

4.1.1.2 Ριζοκτόνα

Ο μύκητας προκαλεί σοβαρές απώλειες σε φυτείες φράουλας σε όλο τον κόσμο. Τα φυτά ξαφνικά καταρρέουν πριν ή κατά την πρώτη περίοδο καρποφορίας και κατά τη διάρκεια του θέρους στα φυτώρια. Η κάτω επιφάνεια των φύλλων γίνεται ιώδης και το έλασμα του φύλλου έχει την τάση να συστρέφεται προς τα πάνω. Το αρχικό φυτό πεθαίνει και σχηματίζονται πολλοί νεαροί βλαστοί.

Αναπτύσσεται καλά σε θερμοκρασία μεταξύ 15 °C και 25°C. Χαμηλές θερμοκρασίες 2 - 14°C ευνοούν την προσβολή των ριζών από τον μύκητα, ενώ υψηλότερες θερμοκρασίες >18o C ευνοούν την προσβολή των βλαστών και των μίσχων των φύλλων.

4.1.1.3 Νηματώδεις

Όλα τα είδη του γένους αυτού προκαλούν στις ρίζες των φυτών -ξενιστών εξογκώματα διαμέτρου 3,2mm και γι' αυτό είναι γνωστά στους γεωργούς ως «κομπολόγιασμα» των ριζών (εικ 9). Από τα εξογκώματα αυτά ξεκινούν πολλά κοντά ελικοειδή ριζίδια. Τα προσβεβλημένα φυτά δίνουν μικρή παραγωγή ενώ συγχρόνως δίνουν καφέ όψη. Τα αδύνατα φυτά υπόκεινται πιο εύκολα σε προσβολή και υποφέρουν συνήθως από ξηρασία ενώ ο αριθμός των στολώνων τους είναι μικρός.

Ο πολλαπλασιασμός και η ανάπτυξή τους ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες (30° C), το είδος και η ανθεκτικότητα του ξενιστή.

Καταπολέμηση

Η καταπολέμησή τους γίνεται με χημικό μέσο. Η χημική προστασία είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας και τα συνιστώμενα νηματοκτόνα είναι ,D-D Soil (Διγλωροπροπένιον - διγλωροπροπάνιον), EDB (Διβρωμιούχο αιθιλένιο) σε ποσότητα 20 - 25 kg / στρέμμα.



Εικόνα 9. Προσβολή ρίζας από νηματώδεις

4.1.1.4 Βερτιτσιλίωση

Προκαλείται από τον μύκητα εδάφους *Verticillium albo-atrum*. Είναι μυκητολογική ασθένεια εδάφους και προσβάλλει το αγγειώδες σύστημα των φυτών. Σε νέες φυτείες τα συμπτώματα εμφανίζονται όταν αρχίσουν να σχηματίζονται οι

στόλωνες. Σε εγκατεστημένες φυτείες τα συμπτώματα εμφανίζονται όταν αρχίζει η ωρίμανση του καρπού.

Τα φύλλα μαραίνονται, τα περιθώρια καθώς και περιοχές μεταξύ των νεύρων στεγνώνουν. Η προσβληθείσα επιφάνεια γίνεται σκούρα καφέ. Το φυτό σχηματίζει λίγα ή καθόλου φύλλα. Οι νέες ρίζες που σχηματίζονται από την βάση του φυτού είναι κοντές και έχουν μαυρισμένες κορυφές. Φυτά με έντονη προσβολή καταρρέουν και πεθαίνουν. Φυτά με μικρότερη προσβολή είναι ευπαθή στο ψύχος και καθόλου παραγωγικά. Η ασθένεια μπορεί να εμφανιστεί σε μητρικά φυτά αλλά όχι σε θυγατρικά.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση και πρόληψη συνιστάται:

- Να μην φυτεύονται φράουλες μετά από σολανώδη (τομάτα, πιπεριές, μελιτζάνες, πατάτες)
- Να προτιμούνται ανθεκτικές ποικιλίες όπως Guardian, Surecrop, Redchief
- Να εφαρμόζεται απολύμανση του εδάφους με χλωροπικρίνη, βρωμιούχο μεθύλιο ή varam

4.1.1.5 Φουζαρίωση

Ο μύκητας αυτής προσβάλλει αποκλειστικά την φράουλα και προκαλεί μάρανση των φυτών ή κιτρίνισμα. Ο μύκητας μεταφέρεται με το έδαφος και τους στόλωνες (θυγατρικά φυτά), κατά την μεταφύτευσή τους.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση και πρόληψη της ασθένειας πρέπει τα φυτά, πριν την μεταφύτευσή τους να εμβαπτίζονται σε διάλυμα benlate και ακόμα το έδαφος να απολυμαίνεται με βρωμιούχο μεθύλιο ή με ηλιοαπολύμανση.

4.1.1.6 Φυτοφθορά των ριζών

Προσβάλλει τις ρίζες οι οποίες εξωτερικά παίρνουν χρώμα ιώδες, τα φυτά μαραίνονται πριν και κατά τη διάρκεια της καρποφορίας. Η εντεριώνη των προσβεβλημένων κεντρικών ριζών αποκτά χρώμα κοκκινο-καφέ. Το σκούρο κόκκινο χρώμα μπορεί να φθάσει μέχρι την βάση του φυτού, αν και κάτι τέτοιο σπάνια παρατηρείται. Τα νεαρά φύλλα παίρνουν ένα μπλε-πράσινο χρώμα ενώ τα παλιά γίνονται κιτρινο-κόκκινα.

Έντονα προσβεβλημένα φυτά συνήθως πεθαίνουν πριν τελειώσει η καρποφορία, ενώ τα λιγότερο προσβεβλημένα αναλαμβάνουν κατά την θερμή περίοδο καθώς οι προσβεβλημένες ρίζες αντικαθίστανται από νέες. Αυτά τα φυτά δύσκολα βγάζουν το χειμώνα, αν τα καταφέρουν τότε την άνοιξη δείχνουν συμπτώματα νανισμού.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση και την πρόληψη πρέπει:

- Να αποφεύγονται βαριά, κακώς αεριζόμενα εδάφη
- Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές ποικιλίες
- Να χρησιμοποιούνται φυτά απαλλαγμένα από την ασθένεια
- Να εφαρμόζεται αμειψησπορά
- Να εφαρμόζονται ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα (Fosetyl AI, thiopranate - methyltmaneb κ.ά.)

4.1.1.7 Φυτοφθορά των στελεχών και της κεφαλής της φράουλας

Ο μύκητας προσβάλλει τα στελέχη και την κεφαλή του φυτού. Έντονο καφέτιασμα και την τελική αποσύνθεση των αγωγών ιστών των βλαστών του φυτού. Είναι χαρακτηριστικό της ασθένειας κατά μήκος τομή των στελεχών ή της κεφαλής του φυτού δείχνουν εκτεταμένη νέκρωση. Το επάνω μέρος του φυτού όταν προσβάλλεται, πεθαίνει και αποκόπτεται εύκολα από το ριζικό σύστημα.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση συνιστάται εφαρμογή διασυστηματικών μυκητοκτόνων.

4.1.1.8 Ανθράκωση

Η πιο σοβαρή ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Colletotricnom Fragariae* ο οποίος:

- προκαλεί σήψη της κεφαλής των φυτών
- προσβάλλει στόλωνες και ζίσχους των φύλλων
- προκαλεί μαύρη κολίδωση των φύλλων
- προκαλεί σήψη του καρπού
- Προκαλεί κηλίδα διαμέτρου 1 - 2 εκ., χρώματος σοκολατί στο μέσο, ενώ περιφερειακά εμφανίζονται λευκά μυτήλια.

Συνθήκες που την ευνοούν είναι υψηλή σχετική υγρασία, υψηλή θερμοκρασία, και πυκνή φύτευση.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση συνιστάται εφαρμογή ψεκασμών με κατάλληλα μυκητοκτόνα: C captafol, Hetniram - Zinc, dichlofluanid, chlotnalonil.

4.1.2 Μύκητες που προσβάλλουν τα φύλλα

4.1.2.1 Κηλίδωση των φύλλων

Ο μύκητας εκτός από τα φύλλα προσβάλλει τα άνθη και τους καρπούς, η εξάπλωσή του ευνοείται από την υψηλή υγρασία.

Τα συμπτώματα είναι μικρές λευκές κηλίδες με διακριτά ερυθροκαστανά όρια. Εμφανίζεται όταν γίνεται τεχνητή βροχή ή κατά την περίοδο επαναλαμβανόμενων βροχοπτώσεων. Η θεραπεία του φυτωριακού υλικού και ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα περιορίζουν τις απώλειες από την ασθένεια.

Καταπολέμηση

Όταν εμφανιστεί η ασθένεια ψεκάζουμε με χαλκούχα όπως Captan, Zined, Maned, Benomyl κ.ά

4.1.2.2 Ωίδιο

Η προσβολή γίνεται από το μύκητα *spnaerotneca macularis*. Προσβάλλει τα φύλλα, τα άνθη, τους καρπούς και τους βλαστούς. Τα προσβεβλημένα φύλλα κοκκινίζουν στην κάτω επιφάνεια και σε σοβαρές προσβολές εμφανίζονται κομμένες άκρες. Σοβαρή μόλυνση από ωίδιο μειώνει την ζωτικότητα, παραγωγικότητα του φυτού καθώς και την ποιότητα του φρούτου.

Προσβάλλει τους καρπούς με αποτέλεσμα τη μείωση της εμπορικής αξίας της παραγωγής ή την ολική καταστροφή της.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται ψεκασμός με κατάλληλα μυκητοκτόνα, όπως pyrazorpon, triadimetor, bupirimate, bemomyl. Ακόμα και για ευαίσθητες ποικιλίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί: βρέξιμο θείο, Dinocap 0,1%, πριν από την άνθηση και για μετά την συλλογή μπορεί να χρησιμοποιηθούν Methoxytniorphanate, Afucan 0,1 κ.ά.

4.1.2.3 Αλτεναρίωση

Η ασθένεια προκαλεί κοκκινωπές - καφέ - στρόγγυλες κηλίδες με περιθώρια χρώματος ιώδους. Οι κηλίδες είναι ωοειδείς έως τριγωνικές, διαμέτρου 7 - 10 χιλ. Τα συμπτώματα συχνά επεκτείνονται μέχρι τα περιθώρια του ελάσματος των φύλλων. Προσβάλλει εκτός από τα φύλλα, τους ζίσχους και τους βλαστούς.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται ψεκασμός με κατάλληλα μυκητοκτόνα όπως: Procymidone, mancozeb, iprodione κ.ά.

4.1.3 Μύκητες που προσβάλλουν άνθη ή και καρπούς

4.1.3.1 Βοτρύτιδα (Γκρίζα μούχλα)

Είναι η πιο σοβαρή ασθένεια. Η προσβολή αρχίζει συνήθως από τα άνθη και τους πράσινους καρπούς. Ιδιαίτερα σε ζημιωμένους από παγετό ποδίσκους και κάλυκες ή όπου νεκρά πέταλα κολλάνε στους αναπτυσσόμενους καρπούς.

Η μόλυνση μπορεί ν' αρχίσει από εκεί όπου ο καρπός ακουμπάει στο έδαφος, σ' ένα νεκρό φύλλο ή με άλλο σάπιο καρπό. Στην αρχή στο καρπό υπάρχει μια γαλανή κηλίδα, χρώματος ανοιχτού καφέ. Η σήψη εξαπλώνεται γρήγορα και συνήθως εμφανίζονται πολλές καρποφορίες του μύκητα υπό μορφή σκόνης που σκεπάζουν τον καρπό

Η ασθένεια είναι πιο συνηθισμένη στις ψυχρές περιοχές και ευνοείται από υγρό καιρό

Καταπολέμηση

Για την πρόληψη και την καταπολέμηση πρέπει:

- Να αποφεύγεται η πολύ πυκνή φύτευση
- Να καθαρίζονται από τα ζιζάνια οι διάδρομοι
- Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές ποικιλίες
- Κάλυψη των σαμαριών με πλαστικό, έτσι ώστε να προφυλάσσει τους καρπούς να έλθουν σε επαφή με το έδαφος

- Να εφαρμόζονται ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα κατ' εναλλαγή: Dichlofluanide, iprodione, vinchlozoline
- Ψεκασμοί εφαρμόζονται για να καλυφθούν τα άνθη, κλειστά και ανοιχτά καθώς και οι καρποί

4.1.3.2 Κάψιμο ανθήρων και υπέρων

Η ασθένεια αυτή παρατηρείται όταν ο μύκητας προσβάλλει κλειστά άνθη. Σε μερικά άνθη μερικοί ή όλοι οι ανθήρες καταστρέφονται και εμφανίζονται με σκούρο-καφέ χρώμα, οι ύπεροι είναι όμως κανονική. Η καταστροφή των ανθήρων έχει ως συνέπεια την έλλειψη γύρης. Όμως αν μεταφερθεί γύρη από άλλα άνθη τα προσβεβλημένα άνθη μπορούν να γονιμοποιηθούν και να σχηματιστούν κανονικοί καρποί.

Σε πιο σοβαρές προσβολές καταστρέφονται και οι μερικοί ύπεροι, οπότε παράγονται καρποί κακοσχηματισμένοι.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση επιβάλλεται εφαρμογή των κατάλληλων μυκητοκτόνων κάθε 3 μέρες μέχρι την άνθηση.

4.2 Ιολογικές ασθένειες

Οι ιολογικές ασθένειες που προσβάλλουν τις φράουλες είναι αναρίθμητες. Διεθνώς οι ποικιλίες έχουν υψηλό βαθμό ανθεκτικότητας στους περισσότερους ιούς, αλλά ένας συνδυασμός ιών προκαλούν μείωση της σθεναρότητας των φυτών και της παραγωγής.

Είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται υγιή φυτά. Για να εξασφαλιστεί η τροφοδοσία με υγιή φυτά στα περισσότερα φυτώρια καλλιεργούνται υγιή φυτά σε απομονωμένες θέσεις. Έτσι παράγονται φυτά με ικανοποιητική ποιότητα.

Οι κυριότερες ιώσεις είναι η μωσαϊκωση, ο ίκτερος, το κατσάρωμα, η φυλλωδία και ο νανισμός. Επειδή οι ιώσεις δεν καταπολεμούνται συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- Να μην γίνεται εγκατάσταση της φυτείας κοντά σε παλιές καλλιέργειες φράουλας, λαχανοκομικών και καλλωπιστικών φυτών
- Καταπολέμηση των ζιζανίων και της άγριας φράουλας που μπορεί να είναι ξενιστές
- Καταπολέμηση των εντόμων, νηματόδων, ακάρεων που είναι φορείς των ιώσεων
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Είναι το πιο σημαντικό μέτρο, γιατί οι ιώσεις αποτελούν περιοριστικό παράγοντα στην παραγωγή φράουλας

Οι ιώσεις αποτελούν πολύ σοβαρό πρόβλημα της καλλιέργειας της φράουλας. Πολλοί ιοί είναι ασυμπτωματικοί (latent), ενώ άλλοι προκαλούν στα φυτά χαρακτηριστικά συμπτώματα. Συνήθως, η μόνη ένδειξη προσβολής από κάποια ίωση είναι η έλλειψη ζωηρότητας των φυτών (νανισμός), η χαμηλή απόδοση και σιγά σιγά αφανισμός της ποικιλίας.

Μετάδοση των ιώσεων στην φράουλα είναι σπάνιο αν δια μέσου σπόρου είναι δύσκολη αν και όχι αδύνατη.

4.3 Βακτηριώσεις

Η βακτηρίωση εμφανίζεται κατά την διάρκεια υγρών βροχερών περιόδων ή όταν χρησιμοποιείται το σύστημα τεχνητής βροχής. Οι κηλίδες στα φύλλα αρχικά εμφανίζονται σαν ανοιχτοπράσινες και υδατώδεις. Αυτές μεγαλώνουν και σχηματίζουν ακανόνιστες ερυθροκαστανές περιοχές. Τελικά δίνουν μια καταρρακωμένη εμφάνιση των φύλλων.

Συνήθως η ασθένεια εμφανίζεται μόνο στα φυλλικά μέρη του φυτού αλλά κάτω από ορισμένες συνθήκες τα βακτήρια εισδύουν στους αγγειώδεις ιστούς της στεφάνης και προκαλούν ταχεία κατάρρευση και θάνατο του φυτού .

4.4 Φυσιολογικές ασθένειες

4.4.1 Κακοσχηματισμένοι καρποί

Το άνθος της φράουλας αποτελείται από μια κωνική ανθοδοχή, που φέρει τους ύπερους και περιφερειακά είναι τοποθετημένοι οι στήμονες, τα πέταλα και τα σέπαλα. Για να αναπτυχθεί κανονικά ο καρπός πρέπει να γονιμοποιηθούν αν είναι δυνατόν όλοι οι ύπεροι του άνθους και να σχηματιστούν τα αχάινια. Κάθε ζημιά στους ύπερους ή κάθε παράγοντας που εμποδίζει την γονιμοποίηση των υπέρων έχει σαν αποτέλεσμα την αποτυχία σχηματισμού αχαινίων και κατ' επέκταση αδυναμία ανάπτυξης της ανθοδοχής, που είναι το εδώδιμο τμήμα του καρπού (εικ 10).

Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του καρπού είναι:

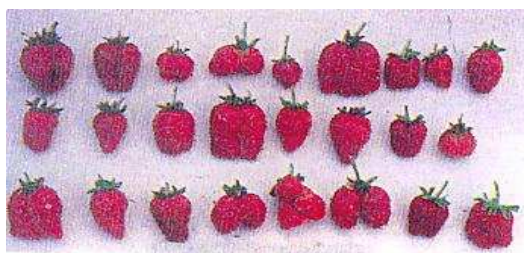
- Παγετός. Θερμοκρασίες κάτω του μηδενός προκαλούν την καταστροφή του άνθους.
- Ψυχρός και υγρός καιρός. Επηρεάζουν αρνητικά την επικονίαση και γονιμοποίηση των ανθέων.
- Ανεπάρκεια γύρης. Ατελής ανάπτυξη ανθών εξαιτίας χαμηλών θερμοκρασιών.
- Πρωτογονία. Οδηγεί σε ατελή γονιμοποίηση. Προσβολή από: Μυκητολογικές ασθένειες (κυρίως Βοτρύτιδα).
- Έντομα (βρωμούσες, θρίπες, αλευρώδης, ανθονόμος) Ιώσεις ή μυκόπλασμα

4.4.2 Καρποί κουμπιά

Όταν η κορυφή της ανθοδοχής ή κατά θέσεις υποστούν ζημιά, οι ύπεροι τότε δεν παράγονται αχάινια και η κορυφή του καρπού ή μέρη του καρπού δεν αναπτύσσονται κανονικά. Ο καρπός μοιάζει με κουμπιά ή με πολλά μικρά κουμπιά που το καθιστούν ακατάλληλο για εμπορία.

Όταν η ένταση του φωτός είναι χαμηλή τότε παρατηρείται εκφυλισμός των στημόνων και αυτό οδηγεί σε φτωχή γονιμοποίηση των υπέρων. Η χαμηλή ένταση του φωτός εμποδίζει την ανάπτυξη των στημόνων.

Προσβολή από έντομα, περιβαλλοντολογικές αντιξοότητες και άλλους παράγοντες οδηγούν σε ατελή γονιμοποίηση του άνθους με αποτέλεσμα τον σχηματισμό κακόσχημων καρπών.



Εικόνα 10. Παραμορφωμένοι καρποί

4.5 Μυζητικά έντομα

4.5.1 Αφίδα της φράουλας

Οι αφίδες εκτός του ότι απορροφούν χυμούς από τα φυτά επιπλέον μεταφέρουν και μεταδίδουν από φυτά σε φυτά ιώσεις και ως εκ τούτου πρέπει να καταπολεμούνται. Αυξημένοι πληθυσμοί παρατηρούνται την άνοιξη-θέρος.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση γίνεται ψεκασμός με pyrimicar & metami-dipnos ή άλλα εντομοκτόνα, ενώ κατά την άνθηση γίνεται με εντομοκτόνα που δεν σκοτώνουν την μέλισσα όπως Alphamethrine, Befenthrine, Pelta-methrine. Κατά την καρποφορία δεν εφαρμόζονται ψεκασμοί ή αν χρειαστεί χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα με μικρή υπολειματικότητα.

4.5.2 Κόκκινος τετράνυχος

Πολλά είδη τετράνυχων προσβάλλουν την φράουλα, όμως ο πιο συχνά εμφανιζόμενος είναι ο δίστηκτης τετράνυχος. Είναι πολύ μικρού μεγέθους ακάρι,

μικρότερος από 0,5 χιλ. Το χρώμα ποικίλλει από ωχρό κίτρινο έως κόκκινο. Τρέφεται από το κάτω μέρος των φύλλων και πλέκουν ιστό. Σε έντονες προσβολές τα φύλλα καταστρέφονται

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση του εντόμου συνιστώνται ψεκασμοί με:

- Fenbutatim oxide, Clorofentezibe SO, Bromopropylatee, Dicofol, Dicofolt Fenizon
- 3 εβδομάδες πριν την συγκομιδή με cynexatin
- Μεταξύ των συγκομιδών με Morestan ή Taistar

4.5.3 Θρίπας

Το αρσενικό έχει μήκος 0,9 - 0,10 χιλ και το θηλυκό 1,30 - 1,40 χιλ , δύσκολα φαίνεται με το μάτι, συνήθως κιτρινωπός με φτερά.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται με την μορφή λευκών στιγμάτων στην επιφάνεια του καρπού , χρυσοκαφετί αποχρωματισμοί του καρπού ή παραμορφώσεις, δείχνουν προσβολή από θρίπα. Η προσβολή στα άνθη έχει ως αποτέλεσμα την ατελή ανάπτυξη του καρπού (παραμόρφωση)

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση συνιστώνται ψεκασμοί με Methomyl, Deltamethrine.

4.5.4 Βρωμούσες

Οι βρωμούσες προκαλούν φαλακρούς καρπούς, ξυλοποιημένες φράουλες ή παραμορφωμένες. Απομυζούν χυμούς των φυτών και ταυτόχρονα εκκρίνουν μια τοξίνη η οποία προκαλεί κατάρρευση των ιστών. Τα τέλεια είναι μήκους 0,6cm, πεπλατισμένα, με χάλκινο χρώμα και με κίτρινα και μαύρα σημάδια. Εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη και διατηρούνται καθ' όλη τη θερινή περίοδο. Μερικά τέλεια είναι αρκετά για να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση συνιστώνται ψεκασμοί με sevin, deltamethrine

4.6 Μασητικά έντομα

4.6.1 Λευκός σκόληκας

Το τέλειο έντομο είναι μικρό, με χρώμα καφέ προς το μαύρο και εμφανίζεται από Ιούνιο μέχρι αργά το καλοκαίρι. Το τέλειο τρέφεται με τα φύλλα προκαλώντας ζημιά στην περιφέρεια των φύλλων. Η ζημιά που προκαλεί το τέλειο δεν είναι σημαντική όμως τα αυγά που εναποθέτονται κατά τη διάρκεια της προσβολής δίνουν γένεση σε μικρές προνύμφες που προσβάλλουν τις ρίζες.

Τα συμπτώματα συγχέονται με εκείνα της φυτοφθοράς ή του βερτιτσίλλιου.

Καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση συνιστάται πριν την φύτευση εφαρμογή στο έδαφος απολυμαντικού, όπως το Carbofaran, στο φύλλωμα συνιστάται ψεκασμός με Azinipnos-Methyl.

4.6.2 Κουρουλιαστής της φράουλας

Τα τέλεια έντομα είναι μικρές πεταλούδες με άνοιγμα πτερύγων 10 - 13 χιλ. Η προνύμφη τρέφεται αρχικά και από τις δυο πλευρές του φύλλου καθώς όμως αναπτύσσεται τρέφεται μόνο από την πάνω επιφάνεια με νύματα που σχηματίζει τυλίγει το φύλλο και τρέφεται στο εσωτερικό της φωλιάς. Οι προνύμφες κατατρώγουν μόνο την επιδερμίδα, αλλά η συνεχής προσβολή κάνει το φύλλο να πάρει χρώμα καφέ και τελικά να στεγνώσει.

4.7 Έντομα που ανοίγουν στοές

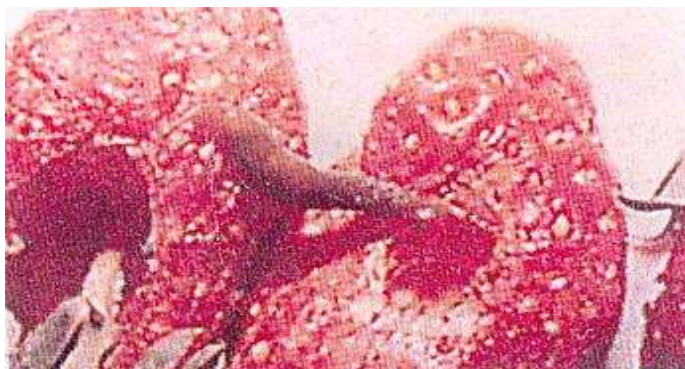
4.7.1 Σαλιγκάρια

Τρέφονται κυρίως κατά την νύχτα τρώγοντας φύλλα και καρπούς. Για την καταπολέμησή τους τοποθετούνται παγίδες μεταξύ των γραμμών που περιέχουν Metniorarb.

4.7.2 Νηματώδεις σκώληκες

Όταν υπάρχει προσβολή από νηματώδεις τότε παρατηρούνται παραμορφώσεις στο φύλλωμα, σε έντονη προσβολή κατσάρωμα, μείωση του αριθμού των ανθέων και ατροφία στα άνθη.

Τα φυτά που φέρουν νηματώδεις μπορούν να εμφανιστούν σε θερμό νερό, θερμοκρασίας 42 - 43° C για 10' που περιέχει Parathion, Methomyl ή Oxamyl.



Εικόνα 11. Προσβολή καρπών από σαλιγκάρια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Προστασία φυτών φράουλας

A. Δημιουργία - Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών

Ο πλέον οικονομικός και αποτελεσματικός τρόπος πρόληψης των ασθενειών είναι η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Έτσι, οι βελτιωτές προσπαθούν πάντοτε να συνδυάσουν τα καλά χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας (παραγωγικότητα, ποιότητα κτλ) με την ανθεκτικότητα στις ασθένειες άλλων ποικιλιών.

Τα προγράμματα δημιουργίας ποικιλιών ανθεκτικών σε ασθένειες είναι πολυδάπανα και καθόλου σίγουρα. Γι' αυτό κάθε πρακτική που εμποδίζει την ανάπτυξη της ασθένειας ή κάθε μέσο καταπολέμησης είναι επιθυμητό.

B. Αποφυγή ακατάλληλων εδαφών

Συχνά τα προβλήματα των ασθενειών με τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους ή με εδάφη που προηγουμένως καλλιεργήθηκαν με σολανώδη ή άλλα φυτά που είναι ευπρόσβλητα από ασθένειες του εδάφους, οπότε αν τα εδάφη καλλιεργούνται με τις ίδιες καλλιέργειες, χωρίς αμειψισπορά, επί πολλά έτη τότε τα εδάφη μολύνονται και καθίστανται προβληματικά.

Στις παραπάνω περιπτώσεις ή πρέπει να αποφεύγονται τα εδάφη αυτά ή όπου μπορεί και συμφέρει να εφαρμόζεται απολύμανση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της φυτείας.

Γ. Εξερεύνηση νέων μεθόδων καλλιέργειας

Η κατασκευή των σαμαριών βοηθάει στον καλύτερο αερισμό του εδάφους. Η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό αποτρέπει την επαφή των καρπών με το έδαφος και έτσι αποφεύγονται πολλές μολύνσεις από μύκητες, όπως βοτρυτίδα κ.ά. Επίσης το πλαστικό δεν επιτρέπει να αναπτυχθούν ζιζάνια.

Δ. Απολύμανση του εδάφους

Απολύμανση του εδάφους με διάφορα χημικά σκευάσματα (βρωμιούχο μεθύλιο, βρωμιούχο μεθύλιο + χλωροπικρίνη, VAPAN ή κ.ά. σκευάσματα) ή με ηλιοαπολύμανση (θερμοκήπιο) δίνει πολλά θετικά αποτελέσματα ενάντια σε μύκητες, νηματώδες, σκώληκες, έντομα εδάφους καθώς και σε ζιζάνια.

Ε. Πρόγραμμα ψεκασμού

Η μελέτη της βιολογίας των εχθρών και ασθενειών της φράουλας καθώς και ο μεγάλος αριθμός σκευασμάτων στην διάθεση του ανθρώπου επιτρέπουν τον προγραμματισμό ψεκασμών έτσι ώστε να καταπολεμούνται έγκαιρα οι σοβαρότεροι εχθροί και ασθένειες των φυτών της φράουλας.

5.2 Έλεγχος και καταπολέμηση ζιζανίων

Ο έλεγχος ζιζανίων είναι ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα στην παραγωγή της φράουλας. Τα ζιζάνια συναγωνίζονται με τις φράουλες για το ηλιακό φως, την υγρασία και τα θρεπτικά στοιχεία. Επίσης αυτά φιλοξενούν έντομα, νηματώδεις και φυσικές ασθένειες, αλλά και παρεμβαίνουν στην ωρίμανση του φρούτου και στη συλλογή του. Μηχανική καλλιέργεια συμπληρωμένη με ξεβοτάνισμα δεν είναι πλέον πρακτική για τον έλεγχο των ζιζανίων, αλλά η μηχανική καλλιέργεια δύναται να συμπληρωθεί με ζιζανιοκτόνα. Η χρήση του μαύρου πλαστικού προς κάλυψη είναι αποτελεσματική για τον έλεγχο των ζιζανίων, τη σήψη του φρούτου και τη διατήρηση της υγρασίας. Η απολύμανση του εδάφους πριν την φύτευση θα ελέγξει τα ζιζάνια και τους νηματώδεις.

Σε εγκατεστημένα παρτέρια φράουλες ο έλεγχος των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια γιατί είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν συμβατικά μηχανήματα καλλιέργειας.

Η απολύμανση του εδάφους με ένα συνδυασμό του βρωμιούχου μεθυλίου και Chloropicrin πριν την φύτευση θα καταστρέψει τους περισσότερους σπόρους των ζιζανίων.

5.3 Αποθήκευση - Συντήρηση

Οι φράουλες φθείρονται εύκολα και πρέπει να ψύχονται αμέσως μετά την συλλογή. Φυσιολογικά πρέπει να είναι πλήρως ώριμες κατά την συλλογή

Οι φράουλες έχουν υψηλό ρυθμό αναπνοής και θα φθαρούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, εάν παραμείνουν σε θερμό περιβάλλον του αγρού.

Η ποιότητα διατηρείται και η διάρκεια ζωής αυξάνεται αν τηρούνται οι παρακάτω νόμοι:

1. Σκίαση των καρπών στον αγρό
2. Προστασία των καρπών από τους ζεστούς ανέμους
3. Μετακίνηση των καρπών από το χωράφι σε ψυχρότερα μέρη
4. Ψύξη των καρπών, όσο το δυνατόν ταχύτερα
5. Προστασία των καρπών κατά τη φόρτωση και μεταφορά

Για μέγιστη αποθηκευτική ζωή των φρέσκων καρπών της φράουλας συνιστάται η διατήρησή τους κάτω των 4°C, γύρω στους 0°C και 85 - 90% σχετική υγρασία.

Μετά 10 μέρες ή νωρίτερα οι καρποί χάνουν το φρέσκο φωτεινό χρώμα τους, συρρικνώνονται και αλλοιώνεται η γεύση τους.

Η θερμοκρασία επηρεάζει τις βιολογικές και χημικές διεργασίες μέσα στον καρπό. Όταν η θερμοκρασία είναι αρκετά χαμηλή, οι αναπνευστικές διεργασίες του καρπού μειώνονται. Παράλληλα μειώνεται και η οξειδωση των υποστρωμάτων. Έτσι έχουμε μια επιβράδυνση της ωρίμανσης και κατά συνέπεια παράταση του χρόνου διατήρησης. Επίσης με την ψύξη αναστέλλεται και η δράση των περισσότερων μικροοργανισμών. Συνήθως όμως οι νωποί καρποί της φράουλας υποφέρουν από

μετασυλλεκτικές σήψεις, που μειώνουν κατά πολύ την εμπορική τους αξία.

Η μετασυλλεκτική ζωή της φράουλας επηρεάζεται από την ποικιλία, την εποχή συγκομιδής (πρώιμη, όψιμη) και την θερμοκρασία συντήρησης.

Ποικιλία

Η γεύση και η δυνατότητα συντήρησης εξαρτάται πολύ από την ποικιλία. Ποικιλίες με σάρκα σκληρή έχουν καλή συντηρησιμότητα. Επίσης, η ανθεκτικότητα της επιδερμίδας παίζει σπουδαίο ρόλο στην συντηρησιμότητα των καρπών. Ως εκ τούτου πρέπει να συνιστώνται οι κατάλληλες ποικιλίες προκειμένου οι καρποί να ανταπεξέλθουν στις αντίξοες καιρικές συνθήκες και να είναι κατάλληλοι για εμπορία.

Στάδιο ωριμότητας κατά την συγκομιδή

Η ακεραιότητα, η φρεσκάδα, η σκληρότητα του καρπού είναι σημαντικά χαρακτηριστικά και παίζουν μεγάλο ρόλο στην εμπορία του προϊόντος. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να διατηρηθούν χρησιμοποιώντας κατάλληλες ποικιλίες και μεταφορά υπό ψύξη, αλλά ο πιο σημαντικός παράγοντας είναι το στάδιο ωρίμανσης κατά την συγκομιδή.

- καρποί ροζ χρώματος κατά την συγκομιδή είναι σκληρότεροι από τους κόκκινους
- οι ροζ φράουλες έχουν λιγότερα διαλυτά στερεά και περισσότερα οξέα από τις κόκκινες
- οι ροζ φράουλες είναι λιγότερο ευαίσθητες στις σήψεις από ότι οι κόκκινες
- η περίοδος συγκομιδής επηρεάζει τις ιδιότητες των καρπών καθώς και την συντηρησιμότητα αυτών

5.4 Θρεπτική αξία φράουλας

Οι καρποί της φράουλας θεωρούνται αρκετά καλή πηγή βιταμίνης C, πρωτεϊνών και αλάτων (πίνα 1) . Η περιεκτικότητα όμως των καρπών σε βιταμίνη C, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η χρησιμοποιούμενη ποικιλία και οι επικρατούσες κλιματικές συνθήκες.

Πίνακας 1 .Η θρεπτική αξία 100g καρπών νωπής φράουλας

<u>ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ</u>	<u>ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ</u>
ΝΕΡΟ	89,9 %
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	8,4 %
ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ	0,7 %
ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ	0,5 %
<u>ΑΛΑΤΑ</u>	
ΑΣΒΕΣΤΙΟ Ca	21 mg
ΣΙΔΗΡΟΣ Fe	1 mg
ΜΑΓΝΗΣΙΟ Mg	12 mg
ΦΩΣΦΟΡΟΣ P	21 mg
ΚΑΛΙΟ K	145 mg
ΝΑΤΡΙΟ Na	1 mg
<u>ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ</u>	
Βιταμίνες A	60 IU
Βιταμίνες C	60 mg
<u>ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ</u>	
ΜΗΛΙΚΟ	160 mg
ΚΙΤΡΙΚΟ	1080mg

5.4.1 Ευεργετικές ιδιότητες φράουλας

Ανάμεσα στα οφέλη της φράουλας για τον οργανισμό, περιλαμβάνεται η προστασία των ματιών, η σωστή λειτουργία του εγκεφάλου και η προστασία από την υψηλή αρτηριακή πίεση, την αρθρίτιδα, την ουρική αρθρίτιδα και τις καρδιοπάθειες.

Εκτός από τα πολύτιμα αντιοξειδωτικά, οι φράουλες έχουν πολλά άλλα θρεπτικά συστατικά και συμβάλλουν αποτελεσματικά για την πρόληψη πολλών ασθενειών.

Τρώγονται ωμές, είτε χρησιμοποιούνται στην παρασκευή παγωτών και γλυκών, σιροπιού και μαρμελάδας, ακόμη και σε φάρμακα, εξαιτίας του ελκυστικού αρώματος και της γεύσης τους.

❖ Προστατεύει τα μάτια

Οι κύριες αιτίες για σχεδόν όλα τα προβλήματα των ματιών, είναι οι ελεύθερες ρίζες και η έλλειψη ορισμένων θρεπτικών ουσιών. Στις μεγαλύτερες ηλικίες, η έλλειψη αυτών των προστατευτικών θρεπτικών συστατικών, τα επιβλαβή οξειδωτικά ή οι ελεύθερες ρίζες δημιουργούν διάφορες βλάβες στα μάτια, όπως η ξηρότητα, η εκφύλιση των οπτικών νεύρων, η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, δυσκολίες στην όραση, αλλά και ευαισθησία στις μολύνσεις.

Τα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη C, τα φλαβονοειδή, οι φαινολυκίες φυτοχημικές ουσίες και το ελαγικό οξύ, που περιέχονται στις φράουλες, μπορούν να συμβάλουν στην αποφυγή αυτών των προβλημάτων σε μεγάλο βαθμό, αλλά και στην πίεση των ματιών, καθώς περιέχουν κάλιο, που βοηθά στη διατήρηση της σωστής πίεσης.

❖ Αρθρίτιδα και ουρική αρθρίτιδα

Η εκφύλιση των μυών και των ιστών, η ξηρότητα που εμποδίζει την κίνηση των αρθρώσεων και η συσσώρευση τοξικών ουσιών και οξέων (όπως το ουρικό οξύ) στο σώμα, είναι μερικές από τις αρνητικές επιδράσεις των ελευθέρων ριζών, που είναι οι κύριες υπεύθυνες για την αρθρίτιδα και την ουρική αρθρίτιδα. Οι φράουλες, με τα αντιοξειδωτικά τους, βοηθούν αποτελεσματικά στην απομάκρυνση αυτών των κινδύνων.

❖ Προστασία από τον καρκίνο

Η βιταμίνη C, το φολικό οξύ και η ανθοκυάνη, μερικά από τα πολλά φλαβονοειδή που περιέχονται στις φράουλες, τα οποία έχουν εξαιρετικές αντιοξειδωτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες, αποτελούν μια εξαιρετική «ασπίδα» για την καταπολέμηση του καρκίνου και των όγκων. Η ημερήσια πρόσληψη φράουλας, φαίνεται πως μειώνει σημαντικά την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων.

❖ Λειτουργία του εγκεφάλου

Ιδιαίτερα οι ηλικιωμένοι, έχουν την τάση να χάνουν τη μνήμη και τον έλεγχο τους στις δραστηριότητες, τα άκρα κ.λπ. Αυτό συμβαίνει λόγω της γήρανσης του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος. Στην πραγματικότητα, οι ελεύθερες ρίζες, που ευθύνονται για τη γήρανση, έχουν πολύ αρνητικές συνέπειες για τα συστήματα αυτά. Εξαιτίας αυτών, οι ιστοί του εγκεφάλου αρχίζουν να εκφυλίζονται και τα νεύρα να ασθενούν. Οι φράουλες μπορούν να βοηθήσουν και σε αυτά τα προβλήματα, καθώς η βιταμίνη C και τα φυτοχημικά που περιέχουν, εξουδετερώνουν την επίδραση αυτών των οξειδωτικών και αναζωογονούν τον οργανισμό. Επίσης οι φράουλες είναι πλούσιες σε ιώδιο, το οποίο είναι πολύ χρήσιμο για την καλή λειτουργία του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος.

❖ Καταπολέμηση της υψηλής αρτηριακής πίεσης

Οι φράουλες έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε κάλιο και μαγνήσιο, τα οποία είναι πολύ αποτελεσματικά στη μείωση της υψηλής αρτηριακής πίεσης που προκαλείται από νάτριο.

❖ Καρδιακές παθήσεις

Οι πλούσιες φυτικές ίνες, το φολικό οξύ, η έλλειψη λιπών και τα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη C και τα φυτοχημικά (φλαβονοειδή), συνθέτουν ένα ιδανικό «πακέτο» για την καρδιακή υγεία και μειώνουν αποτελεσματικά τη χοληστερόλη. Ορισμένες από τις βιταμίνες του συμπλέγματος B που βρίσκονται στις φράουλες, ενισχύουν τους μυς της καρδιάς και βοηθούν στην καλύτερη λειτουργία της.

❖ Άλλα οφέλη

Είναι γνωστό ότι το φυλλικό οξύ προστατεύει από γενετικές ανωμαλίες και η βιταμίνη C εμποδίζει αποτελεσματικά τις λοιμώξεις και το κρύωμα. Επίσης, τα φυτοθεραπευτικά συστατικά που περιέχονται στις φράουλες, έχουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Τέλος, οι φράουλες περιέχουν ασπαρτικό οξύ, σημαντικό για την τόνωση του μεταβολισμού.

Η κατανάλωση δεν ενδείκνυται σε περιπτώσεις έλκους, φλεγμονής των εντέρων και σπαστικής κολίτιδας. Ενδέχεται να ευθύνονται για αλλεργικά εξανθήματα, εξαιτίας του χνουδιού στην επιφάνειά τους.

Προσοχή στην κατανάλωσή της πρέπει να δίνουν και όσοι πάσχουν από νεφρική νόσο, θυρεοειδή ή αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη χοληδόχο κύστη και δεν παίρνουν φάρμακα.

Οι φράουλες είναι αλλεργιογόνο τρόφιμο για αυτό τα άτομα με αλλεργίες πρέπει να είναι προσεχτικά όταν τις καταναλώνουν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anagnostou, K. and Vasilakakis, M. 1994. Effect of substrate and cultivar on earliness, plant productivity and fruit quality of strawberry. *Acta Horticulturae*, 379: 267-274
- Hancock, J.F. 1999. Strawberries, *Crop production science in horticulture*, No11, CABI Publishing, pp. 237
- Ciufolini C., 1979. *Λαχανοκομία Κηπευτική, Γενική και Ειδική*, Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα.
- Cuthberison, Y., 2006. *Success with organic vegetables*, Guild of Master Craftsman Publications LTD, pp.159
- Davies, G. and Lennartsson, M. 2005. *Organic vegetable production, a complete guide*, in Association with the Henry Doubleday Research Association, The Crowood Press, pp.350
- Denckla, L.K.T., 2003. *The gardener's A-Z guide to growing organic food*, Storey Publishing, USA, pp. 485
- Denckla, T., 2002. *Εφαρμοσμένες βιοκαλλιέργειες, Λαχανικά - Βότανα - Άνθη - Καρποί – Οπωροφόρα δένδρα*, Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα.
- Janich, J. and Eggert, D.A. 1968. Factors affecting fruit size and in strawberry. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 93: 311-316
- Pears P. and Stickland S. 2001, *Ο κήπος του Βιοκαλλιεργητή, Καλλιέργεια – Φυτοπροστασία*, Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα.
- Pears, P. 2001. *Encyclopedia of organic gardening, The complete guide to natural & chemical gardening*. The Henry Doubleday Research Association, pp. 416
- Sherman, W.D. and Janick, J. 1978. Greenhouse evaluation of fruit

- size and maturity in strawberry. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 89: 303-308
- Splittstoesser, W.E., 1979. Vegetable Growing Handbook. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
 - Watson, L., and M. J. Dallwitz 1992 onwards. The Families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval. Version: 14th December 2000. www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/delta/angio/

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- http://www.gardenorganic.org.uk/organicgardening/gh_strwb.php
- <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news/allontario/ao0206a1.htm>
- <http://www.hort.cornell.edu/department/faculty/pritts/organicres.html>
- <http://www.mofga.org/Default.aspx?tabid=856>
- <http://mbao.org/2001proc/028%20Bull%20CT%20MBR%20paper.pdf>
- <http://www.hort.cornell.edu/department/faculty/pritts/organic.htm>
- <http://www.geotexnikipellas.gr>